

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код – наименование направления

«Организация зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей на предпри-
ятии ООО «Транспорт Сибири»», г Абакан»
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ доктор техн. наук, профессор Е.Н. Булакина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ С.А. Шикаев
подпись, дата инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей на предприятии ООО «Транспорт Сибири»», г. Абакан».

Консультанты по разделам:

<u>Исследовательская часть</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Н. Булакина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Технологическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>А.Н. Борисенко</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Выбор оборудования</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Н. Булакина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Экономическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Н. Булакина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Безопасность и экология производства</u> наименование раздела	_____	<u>Н.И. Немченко</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Заключение на иностранном языке</u> наименование раздела	_____	<u>Е.В. Танков</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
Нормоконтролер	_____	<u>Е.Н. Булакина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Организация зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей на предприятии ООО «Транспорт Сибири»», г. Абакан», содержит расчетно-пояснительную записку 90 страниц текстового документа, 33 использованных источников, 8 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ.

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления, анализ общей организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава, возможности более полного использования производственной базы.

Целью работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию технического обслуживания и ремонта автомобилей, для чего был проведен технологический расчёт, где:

- рассчитано необходимое количество рабочих и постов;
- разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования;

Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка :

Подобрано технологическое оборудование:

- канавный подъемник AE&T T61212M;
- тележка для снятия колес NORDBERG;
- пневмгайковерт Forsage ST-55883-8;
- ручной гайковерт РГ-56М ROSSVIK ;
- трансмиссионная гидравлическая стойка T601041 Armada;

Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 231 981 руб.;
- срок окупаемости составил 1,9 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	7
1 Исследовательская часть предприятия ООО «Транспорт Сибири»	9
1.1 Характеристика предприятия ООО «Транспорт Сибири»	9
1.2 Структура организации управления производством	11
1.4 Организация технического обслуживания и текущего ремонта	12
1.5 Режим работы предприятия и численность работающего персонала	13
1.6 Характеристика производственного участка	14
1.7 Перечень технологической и другой нормативной документации	15
1.8 Техничко-экономические показатели	16
1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии	16
1.9 Основные недостатки в организации и проведении работ по ТО и ТР	17
2 Технологический расчет предприятия ООО «Транспорт Сибири»	18
2.1 Описание технологического расчета ООО «Транспорт Сибири»	18
2.2 Расчет годовой производственной программы	20
2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей ООО «Транспорт Сибири»	20
2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ЕО, диагностических воздействий Д-2 и Д-1	22
2.2.3 Количество ТО-2, ТО-, ЕО, Д-1, Д-2 на один автомобиль в год	24
2.2.4 Количество ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 в год по парку и моделям ...	26
2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО ООО «Транспорт Сибири»	28
2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих	32
2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей ООО «Транспорт Сибири»	34
2.4.1 Обоснование метода производства	34
2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР	35
2.5 Расчет площадей ООО «Транспорт Сибири»	38
2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей	38
2.5.2 Площади производственно-складских помещений	39

2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей	41
2.5.4 Площадь административных помещений	41
2.5.5 Площадь территории предприятия	42
2.6 Организация технологического процесса ООО «Транспорт Сибири».....	42
2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям	42
2.6.2 Схема технологического процесса ООО «Транспорт Сибири».....	43
2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха	44
2.7 Сравнение расчетных показателей и фактических	44
3 Выбор технологического оборудования на ООО «Транспорт Сибири».....	45
3.1 Технологические карты на предприятии ООО «Транспорт Сибири».....	59
4 Техничко-экономическая оценка ООО «Транспорт Сибири».....	64
4.1 Расчет капитальных вложений ООО «Транспорт Сибири».....	64
4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО ООО «Транспорт Сибири».....	65
4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта	70
5 Безопасность и экология производства ООО «Транспорт Сибири»	73
5.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ООО «Транспорт Сибири».....	73
5.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей ..	73
5.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей	76
5.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей	77
5.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии	78
5.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии	79
5.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов .	79
5.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами	80
5.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок	81
5.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел	81
5.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом	82

5.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта	83
5.2.7 Количество промасленной ветоши	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	85
CONCLUSION	87
Список сокращений	89
Список использованных источников	90

ВВЕДЕНИЕ

Главной задачей автомобильного транспорта ООО «Транспорт Сибири», является полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей предприятий и частных лиц в автомобильных перевозках при возможно минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

Решение этой задачи требует преимущественного развития общественного транспорта, повышения грузового и пассажирского оборота, укрепления производственно-технической базы и концентрации автотранспортных средств на АТП. Улучшения технического обслуживания и ремонта подвижного состава, увеличения их межремонтных пробегов. Это требует создания необходимой производственной базы. Для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения средств механизации и автоматизации производственных процессов, увеличения строительства и улучшения качества дорог.

Существенный рост объемов перевозок в предпринимательской деятельности страны предопределяет опережающие темпы строительства автомобильного транспорта по сравнению с другими видами транспорта. При этом следует иметь в виду, что из всех видов транспорта автомобильный является самым трудоемким и фондоемким, а издержки по автомобильному транспорту превышают издержки по всем видам транспорта вместе взятых. Трудовые и материальные затраты на поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии значительны и в несколько раз превышают затраты на его изготовление.

Следует отметить, что создание развитой производственно-технической базы требует привлечения больших капиталовложений.

Увеличение парка автомобилей значительно опережает рост ПТБ, которая пока не полностью обеспечивает потребность по услугам ТО и ремонта. Поэтому поддержание парка автомобилей в исправном состоянии требует дальнейшего поддержания и развития ПТБ.

Сокращение трудоемкости работ, оснащение рабочих мест и постов высокопроизводительным технологическим оборудованием и на этой основе резкое повы-

шение уровня механизации производственных процессов ТО и ТР подвижного состава следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса при создании и реконструкции ПТБ предприятия автомобильного транспорта. Механизация работ при ТО и ТР служит материальной основой повышения эффективности производства, улучшений условий труда, повышение его безопасности и самое главное способствует решению задачи повышения производительности труда, что особенно важно с точки зрения повышения экономической эффективности работы предприятия.

.

1 Исследовательская часть предприятия ООО «Транспорт Сибири»

1.1 Характеристика предприятия ООО «Транспорт Сибири»

Общество с ограниченной ответственностью, «Транспорт Сибири» расположено в Республики Хакасия в городе Черногорске по адресу улица Бограда 107А.

Предприятие «Транспорт Сибири» сформировано 2008 году.

Основной вид деятельности перевозка сыпучих грузов как для нужд населения так для и организаций по договорам. Так же предприятие выполняет все производственные функции по техническому обслуживанию, ремонту, хранению и снабжению подвижного состава. Основной вид груза это уголь, перевозки осуществляется с угольных разрезов Хакасии и Тывы, по предприятиям.

Предприятие «Транспорт Сибири» осуществляет автомобильные перевозки на основании годовых договоров или разовых заявок, заключенными с различными предприятиями, а также с физическими лицами. В основном договора заключаются на короткие сроки для перевозки грузов.

Предприятие «Транспорт Сибири» осуществляет перевозки грузов в основном по территории Республики Хакасии, Красноярского края, Тывы..

Осуществляемые перевозки проходят маршрутами по регионам Сибири, дороги которых приравниваются ко второй категории условий эксплуатации автомобилей.

Помещения предприятие отапливаются собственной котельной.

Водоснабжение предприятие осуществляется с центральной сети «Водоканал».

Электроэнергией предприятие обеспечивается с городской, центральной распределительной подстанции, напряжением 380 В.

Сжатым воздухом обеспечивается от компрессорной установки, которая находится на территории предприятия в ремонтных мастерских.

Материально-техническое снабжение запасными частями и материалами производится со склада или приобретается в магазине. Обеспечение парка топливом происходит по безналичному расчету с заправочной станцией ХТК.

Для поддержания работоспособности подвижного состава выполняются планирование и организация эксплуатации и ремонта автотранспорта, контроль за техническим состоянием, разработка мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию автотранспорта в соответствии с действующими правилами и нормативами.

Основной вид деятельности это перевозки сыпучих грузов на автомобилях-самосвалах различных модификаций;

В компании числится 22 единицы подвижного состава.

Весь подвижной состав находится в работоспособном состоянии, однако часть его уже выработала свой ресурс и поддерживается за счет ремонтной базы.

Список автомобилей представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Список подвижного состава

	Класс	Тип автомобиля	Грузоподъемность, кг	Количество, шт.	Пробег в сутки, км.
СКАНИЯ Р440	Особо большой	Тягач	25 000	5	394
КАМАЗ-6511-46	Особо большой	Самосвал	14 000	4	85
МАЗ-5550В5	Особо большой	Самосвал	7 800	3	102
КАМАЗ-43255	Особо большой	Самосвал	7 750	6	91
КАМАЗ 65115-А4	Особо большой	Самосвал	15 000	4	84
Итого				22	

Вся техника находится в работоспособном состоянии, однако большая часть уже выработала свой ресурс и поддерживается за счет ремонтной базы.

Для проведения ремонтных работ по транспортным средствам на предприятии имеется ремонтная служба.

Предприятие является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, расчетный и иные счета в банках, штамп, печать.

Предприятие расположено в промышленной зоне города, обеспечение электроэнергией и водой производится от городских сетей, а также от своих источников, а именно: источником теплоснабжения является существующая на предприятии котельная. Теплоносителем для системы отопления, вентиляции принята горячая вода с температурой 60...90 градусов по Цельсию. Тепловые сети выполнены в подземных каналах КЛ 60х45, КЛ 90х45, КЛ 120х60 с изоляцией из матов из стеклянного штапельного волокна на синтетическом вяжущем по ГОСТ 10499-78 марки МС-50.

Отопление административно-бытового корпуса и производственных помещений водяное с местными нагревательными приборами - конвекторами, рассчитанные на +18 градусов по Цельсию.

Источником водоснабжения предприятия служит городской тупиковый водопровод диаметром 80 мм., напор в точке подключения 3,2 кгс/см. Вода на предприятии расходуется на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. Согласно отчетным данным за 2003г., расход воды составит на хозяйственно- производственные нужды –0,26 тыс. м3/год.

Электроснабжение предприятия осуществляется от городских электросетей, принадлежащих ХакасЭнерго". Питание осуществляется по кабельным линиям 1 кВ. Предприятие является потребителем 3 категории надежности электроснабжения. Годовой расход электроэнергии составляет 12,56 тыс. кВт/ч.

Предприятие состоит из следующих производственных подразделений:

- цех по ремонту и обслуживанию автомобилей;
- помещение для мойки и уборки автомобилей.

1.2 Структура организации управления производством

Руководит деятельностью предприятия директор, он же заключает договора и ведет переговоры с партнерами, занимается снабжением.

Общая схема управления показана на рисунке 1.1

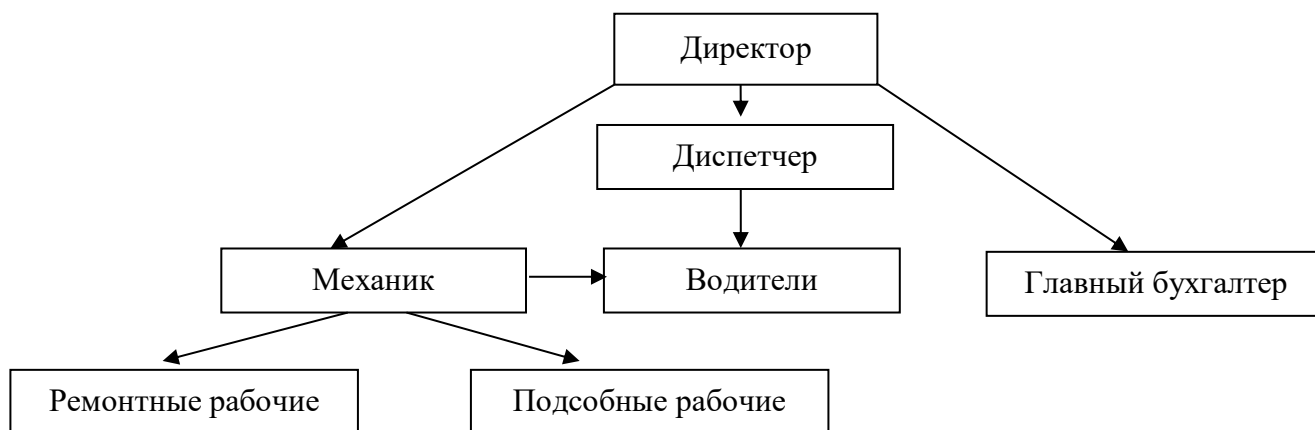


Рисунок 1.1 – Структура управления предприятием

Техническое обслуживание на предприятии осуществляется согласно Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава через определенные пробеги подвижного состава и согласно категории эксплуатации, модификации подвижного состава, климатических условий, срока службы автомобиля с начала эксплуатации и размера автотранспортного предприятия, а именно: техническое обслуживание ТО-1 выполняется согласно с лицевой карточкой автомобиля. Перед ТО-1 автомобили проходят выявление неисправностей и определения состояния агрегатов и систем, обеспечивающих безопасность движения. В случае выявления неисправностей они устраняются до ТО-1 в комплексе ТР. Система контроля может быть выборочной. Сведения о выполнении ТО-1 отражаются в плане-отчете ТО. Периодичность ТО-1 на предприятии составляет– 2300 километров. Трудоемкость ТО-1 автомобилей соответствует нормативам трудоемкости ТО-1, приведенным в Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава.

Техническое обслуживание ТО-2 выполняется в соответствии с лицевой карточкой автомобиля. За два дня до ТО-2 автомобили направляются на выявление неисправностей, устранение которых требует большого объема работ. Эти неисправности устраняются до ТО-2 в комплексе ТР. При этом все сведения о подготовке производства заносятся в листок учета. Периодичность ТО-2 составляет – 9200 километров. Трудоемкость ТО-2 автомобилей соответствует нормативам трудоемкости ТО-2, приведенным в Положении о техническом обслуживании.

1.4 Организация технического обслуживания и текущего ремонта

ТО и ТР проводятся непосредственно на предприятии. Схема организации производственного процесса показана на рисунке 2.

Организация ТО-1: автомобили, подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят КТП, по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и через зону ожидания направляют на пост. После ТО - 1 автомобили поступают в зону смазки для выполнения обязательного объёма крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта - в зону ТР (пост смазки, зоны ТО и ТР совмещены в одном боксе).

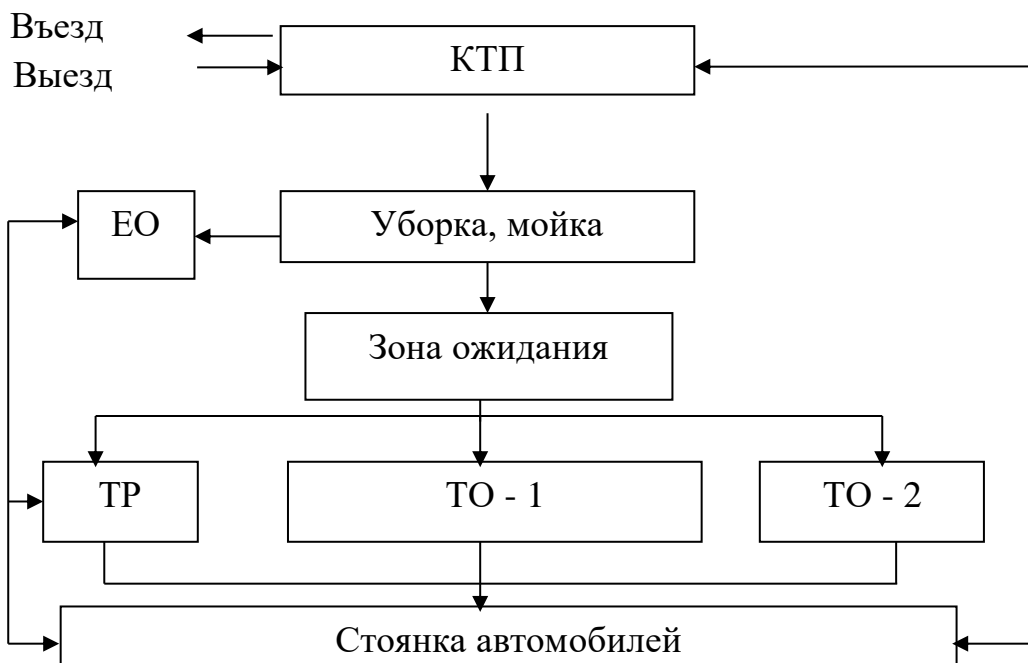


Рисунок 1.2 – Схема организации производственного процесса

Организация ТО-2: автомобили, подлежащие такому обслуживанию согласно графику, направляют через зону ожидания в зону ТО-2. При обнаружении на ТО-2 скрытых неисправностей, требующих выполнение работ большой трудоёмкости, автомобиль направляют в зону ТР. После выполнения работ ТО-2 качество работ по ремонту и регулировке тормозов и переднего моста проверяют механик и гл.инженер, затем автомобиль переводят на стоянку. Исправные автомобили, не запланированные для ТО-1, ТО-2, после выполнения ЕО размещают по стоянке, при выезде с неё на работу водитель предъявляет на КТП автомобиль для осмотра мастеру.

По окончании осмотра водитель получает в диспетчерской путевые документы и выезжает на линию.

1.5 Режим работы предприятия и численность работающего персонала

Предприятие работает 305 дней в году в одну смену, 6 дней в неделю.

Продолжительность смены 8 часов. Режим работы – с 9 ч. до 18 ч.

Перерыв на обед происходит 12:00 до 13:00.

Работники реализуют право на труд путём заключения трудового договора с предприятием.

Прием на работу оформляется приказом, который объявляется работнику под расписку в трёхдневный срок.

Фактический допуск к работе соответствующим должностным лицом считается заключением трудового договора.

Работник имеет право расторгнуть трудовой договор, заключённый на неопределённый срок, подав об этом письменное заявление за две недели. По договорённости сторон этот срок может быть сокращен.

На предприятии числится 34 человек. Из них административный персонал – 4 чел., производственные рабочие – 6 чел., водители – 22 чел., подсобные рабочие – 2 чел.

1.6 Характеристика производственного участка

Ремонт и обслуживание автомобилей предприятия осуществляется в зоне ТО и ТР, которые расположены в ремонтных боксах. Хранение автомобилей в зимнее время осуществляется в теплых боксах, в летний период часть автомобилей и техники хранится на открытой площадке.

Перечень имеющегося оборудования представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень основного оборудования

Наименование оборудования	Марка	Количество	Техническое состояние
Сверлильный станок	П-А-125	1	удовлетворительное
Станок заточный	ВАО П-4У2	1	удовлетворительное
Гидропресс	2135	1	не удовлетворительное
Тисы слесарные	7827-0258	1	удовлетворительное
Компрессор гаражный стационарный	1101В5	1	удовлетворительное
Таль электрическая	ТЭД 8 ВЭ-Н	2	удовлетворительное
Электровулканизатор	М 6134	1	удовлетворительное
Домкрат гидравлический	ДГ-8	1	не удовлетворительное
Тельфер электрический	ТЭ-3	1	удовлетворительное
Трансформатор сварочный	ВДГ-302 УЗ	2	удовлетворительное

В таблице 1.3 приведена технологическая оснастка зоны ТО и ТР.

Таблица 1.3 – Технологическая оснастка зон ТО и ТР

Наименование	Модель	Количество, шт.	Техническое состояние
Гайковерт для гаек колёс	И-330	1	не удовлетворительное
Пассатижи	7814-0161	2	удовлетворительное
Комплект накладных ключей	2334-ПП	2	удовлетворительное
Линейка мерная 200 мм		1	удовлетворительное
Маслёнка		1	удовлетворительное
Пассатижи	7814-0161	2	удовлетворительное
Шкаф для хранения спецодежды	ПИ-102	1	удовлетворительное
Ларь для обтирочных материалов	-	1	удовлетворительное
Ящик для инструмента	-	1	удовлетворительное
Шкаф для хранения спецодежды	ПИ-102	1	удовлетворительное
Комплект инструментов для ТО и ТР	2443	1	удовлетворительное
Слесарный верстак	ШП-17	1	удовлетворительное

Следует отметить, что часть оборудования на предприятии находится в неисправном состоянии, а основная часть оборудования морально и физически устарела и требует ремонта или замены.

1.7 Перечень технологической и другой нормативной документации

Перечень документации, используемой при организации работы подвижного состава на линии:

- Путевые листы;
- Журнал учета дорожно-транспортных происшествий;
- Журнал учета грубых нарушений правил дорожного движения водителями сектора;
- Оценка исполнительской деятельности;
- Перечень документации, используемой при организации работ по ТО и ремонту подвижного состава:
- Журналы о проведении инструктажей по технике безопасности;
- Технологическая и нормативная документация по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава транспортного обслуживания имеется в полном объеме.

1.8 Техничко-экономические показатели

Численность производственных рабочих на 1 миллион километров пробега подвижного состава составляет 4,43 человека, количество рабочих постов на 1 миллион километров пробега составляет 1,61 поста, площадь производственно – складских помещений на 1 автомобиль составляет 15,53 м², площадь вспомогательных помещений на 1 автомобиль составляет 8,07 м², площадь стоянки на одно автомобиле – место составляет 22,3 м², площадь территории на 1 автомобиль составляет 77,07 м².

Учет выполненной работы водителей ведется с помощью путевого листа. В соответствии с выполненной транспортной работой водителям начисляют заработную плату. По данным за 2016 год было перевезено 166059 тыс. тонн грузов.

Постоянные расходы не зависят от пробега автомобилей и объема транспортной работы. Затраты на содержание транспортного цеха за месяц приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Затраты на содержание транспортного цеха за январь 2017 года, руб.

Статья расходов	Сумма, руб.
Заработная плата ремонтных рабочих	1008000
Заработная плата водителей	8448000
Затраты на автомобильное топливо	4950000
Смазочные и прочие эксплуатационные материалы	321489
Эксплуатационные ремонты и техническое обслуживание автомобилей	117547
Общехозяйственные расходы	42812
Итого	14887848

1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии

Любое предприятие, где есть автомобили, уже оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Поэтому руководство предприятия должно проводить мероприятия по снижению вредного воздействия на окружающую среду.

Система охраны окружающей среды представляет собой комплекс мероприятий, охватывающих все сферы деятельности предприятия, которые оказывают воздействие на окружающую среду. Бытовые и технологические отходы регулярно

утилизируются по мере накопления в контейнерах. Отработавшие масла собираются в специальные ёмкости, а затем их оправляют на специальные предприятия для дальнейшей переработки (регенерации). Негодные детали и различные металлические изделия по мере накопления утилизируют в пунктах приёма металлов.

На предприятие предусмотрено очистное сооружения для отходов от мойки автомобилей. Очистное сооружение представляет собой переливной резервуар в котором отстаиваются твердые примеси и откачивающиеся в дальнейшем спецтранспортом для дальнейшей переработки. Более чистые отходы из данного резервуара поступает в канализацию города.

1.9 Основные недостатки в организации и проведении работ по ТО и ТР

Во время прохождения преддипломной практики определены направления по организации ремонта автомобилей на ООО «Транспорт Сибири».

В результате исследования и технико-экономического обоснования производственной деятельности предприятия были выявлены следующие недостатки:

Недостаточное количество технологического оборудования.

Часть имеющегося оборудование изношено.

Отсутствуют технологические карты.

Некоторая часть ремонтно-обслуживающей база предприятия находится в не удовлетворительном состоянии.

На основании произведенного анализа организации труда в зоне ТО и ТР, предлагается выполнить следующие организационно-технические условия:

Произвести расчет производственной программы обслуживания автомобилей.

Рассчитать необходимое количество постов для ТО и ТР автомобилей.

Обеспечить зону ТО и ТР необходимыми оборудованием.

Разработать технологические карты.

2 Технологический расчет предприятия ООО «Транспорт Сибири»

2.1 Описание технологического расчета ООО «Транспорт Сибири»

Для расчета производственной программы автотранспортного предприятия необходимы данные по подвижному составу:

1. Списочное количество автомобилей по маркам.
2. Среднесуточный пробег автомобилей.
3. Нормативы технического обслуживания и ремонта подвижного состава.
4. График работы предприятия в году и в течении дня.
5. Категория условий эксплуатации.
5. Климатические условия.
7. Средний пробег автомобилей с начала эксплуатации.

Распределение подвижного состава предприятия по технологически совместимым группам приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Группы совместимых автомобилей

	Класс	Тип автомобиля	Грузоподъемность, кг	Количество, шт.	Пробег в сутки, км.
СКАНИЯ Р440	Особо большой	Тягач	25 000	5	394
КАМАЗ-6511-46	Особо большой	Самосвал	14 000	4	85
МАЗ-5550В5	Особо большой	Самосвал	7 800	3	102
КАМАЗ-43255	Особо большой	Самосвал	7 750	6	91
КАМАЗ 65115-А4	Особо большой	Самосвал	15 000	4	84
Итого				22	

Технологически совместимые автомобили по грузоподъемности и по назначению объединим в одну группу, и составим исходные данные.

Исходные данные для расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал большой
Тип транспортного средства	Грузовой		
Класс автомобиля	особо большой		большой
Списочное количество автомобилей, шт.	5	8	9
Количество автомобилей без капитального ремонта, шт.	2,5	4	5
Среднесуточный пробег, км	150	85	96
Количество рабочих дней в году, дн.	305	305	305
Норма пробега до КР, тыс. км	300	300	305
Периодичность ТО-1, км	4000	4000	4000
Периодичность ТО-2, км	16000	16000	16000
Доля работы в 1 категории эксплуатации, % (%)	70	40	40
Доля работы во 2 категории эксплуатации, (%)	20	30	30
Доля работы в 3 категории эксплуатации, (%)	10	30	30
Доля работы в 4 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Доля работы в 5 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Коэффициент K_2 для пробега до КР	1	1	1
Коэффициент K_2 для трудоемкости ТО и Р	1,1	1,15	1,15
Коэффициент K_2 для дней в ТО и Р	0,95	0,85	0,85
Коэффициент K_3 для пробега до КР	0,8	0,8	0,8
Коэффициент K_3 для трудоемкости ТО и Р	1,2	1,2	1,2
Коэффициент K_3 для периодичности ТО и Р	0,9	0,9	0,9
Коэффициент K_4 для трудоемкости ТО и Р	1,55	1,55	1,55
Коэффициент K_5	1	1	1
Норма простоя в ТО и ТР, дн./1000 км	0,53	0,53	0,43
Количество дней в КР, дн.	0	0	0
Норма трудоемкости ЕО, чел.час.	0,5	0,5	0,35
Норма трудоемкости ТО-1, чел.час.	0,25	0,25	0,175
Норма трудоемкости ТО-2, чел.час.	7,8	7,8	5,7
Норма трудоемкости ТР, чел.час./1000 км	31,2	31,2	21,6
Количество рабочих дней в году постов ТР, дн.	6,1	6,1	5
Время пикового возвращения, час.	305	305	305
Количество рабочих дней в году постов ТО и Д, дн.	1,5	1,5	1,5

Кроме указанных выше данных необходимы технические характеристики подвижного состава приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Характеристика автомобилей

Группа	Тягач	Самосвал особобольшой	Самосвал большой
Длина автомобиля, м	12,2	7,1	6,5
Ширина автомобиля, м	2,66	2,66	2,66

2.2 Расчет годовой производственной программы

2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей ООО «Транспорт Сибири»

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания (ЕО) принимается равным среднесуточному пробегу, и рассчитывается формулой

$$L_{EO} = l_{cc}. \quad (2.1)$$

Пробег автомобиля до первого технического обслуживания (ТО-1) определяется формулой

$$L'_1 = L_1 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

где L_1 – пробег автомобиля до ТО-1 согласно нормативным данным;
 K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;
 K_3 – коэффициент, учитывающий климатические условия.

Вторая корректировка определяется формулой

$$L''_1 = L_{EO} \cdot m_1, \quad (2.3)$$

где m_1 – округленная до целого величина m'_1 .

$$m'_1 = \frac{L'_1}{L_{EO}}. \quad (2.4)$$

Пробег автомобиля до второго технического обслуживания (ТО-2) определяется формулой

$$L'_2 = L_2 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.5)$$

где L_2 – пробег автомобиля до ТО-2 согласно нормативным данным.

Вторая корректировка определяется формулой

$$L_2'' = L_1'' \cdot m_2, \quad (2.6)$$

где m_2 – округленная до целого величина m_2'

$$m_2' = \frac{L_2'}{L_1''}. \quad (2.7)$$

Пробег автомобиля до капитального ремонта (средний цикловой пробег автомобиля парка) – первая корректировка определяется формулой

$$L_k' = (L_k \cdot A_{CHi} + 0,8 \cdot L_k \cdot (A_{Ci} - A_{CHi})) / A_{Ci}, \quad (2.8)$$

где A_{CHi} – количество автомобилей i -й модели, не прошедших капитальный ремонт;

A_{Ci} – списочное количество автомобилей i -й модели;

L_k – пробег автомобиля до первого капитального ремонта согласно табличным данным;

0,8 – коэффициент, учитывающий пробег капитально отремонтированного автомобиля до следующего капитального ремонта.

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка рассчитывается по формуле

$$L_k'' = L_k' \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.9)$$

где K_1, K_2, K_3 – коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации.

Третья корректировка рассчитывается по формуле

$$L_K''' = L_2'' \cdot m_K, \quad (2.10)$$

где m_K – округленная до целого величина m_K' ,

$$m_K' = L_K'' / L_2''. \quad (2.11)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Корректировка периодичности ТО и нормы пробега до КР

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал большой
Пробег автомобиля до ЕО, км	150	85	96
Средневзвешенный K_I (периодичность)	0,96	0,91	0,91
Средневзвешенный K_I (трудоемкость)	1,04	1,09	1,09
Периодичность ТО-1, км (1 корректировка)	3456	3276	3276
Периодичность ТО-1, км (2 корректировка)	3450	3315	3264
Периодичность ТО-2, км (1 корректировка)	13824	13104	13104
Периодичность ТО-2, км (2 корректировка)	13800	13260	13056
Пробег до КР 1, км	270000	270000	277889
Пробег до КР 2, км	207360	196560	202303
Пробег до КР 3, км	207000	198900	195840

2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ЕО, диагностических воздействий Д-2 и Д-1

Количество капитальных ремонтов за цикл определяется формулой

$$N_K = 0. \quad (2.12)$$

Количество ТО-2 за цикл определяется формулой

$$N_2 = L_K''' / L_2'' - N_K. \quad (2.13)$$

Количество технических обслуживании ТО-1 за цикл определяется формулой

$$N_1 = \frac{L_K'''}{L_1''} - (N_k + N_2) \quad (2.14)$$

Количество ежедневных обслуживания за цикл рассчитывается по формуле

$$N_{EO} = \frac{L_K'''}{L_{EO}} \quad (2.15)$$

Количество диагностических воздействий Д-1 рассчитывается по формуле

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 \quad (2.16)$$

Количество диагностических воздействий Д-2 рассчитывается по формуле

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_2 \quad (2.17)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Определение количества КР, ТО и диагностических воздействий за цикл

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал большой
Количество КР, шт.	0	0	0
Количество ТО-2, шт.	15	15	15
Количество ТО-1, шт.	45	45	45
Количество ЕО, шт.	1380	2340	2040
Количество Д-1, шт.	65	65	65
Количество Д-2, шт.	18	18	18
Норма простоя в ТО и Р, дн./1000 км	0,50	0,45	0,37
Дни пребывания в КР, дн.	0	0	0
Дни ТО и Р автомобиля за цикл, дн.	103,5	89,5	72,5
Дни эксплуатации автомобиля за цикл, дн.	1380	2340	2040
Коэффициент технической готовности	0,93	0,96	0,97
Годовой пробег автомобиля, км	42547,5	24888,0	28401,6
Коэффициент перехода от цикла к году	0,21	0,13	0,15

2.2.3 Количество ТО-2, ТО-, ЕО, Д-1, Д-2 на один автомобиль в год

Количество КР рассчитывается по формуле

$$N_{\text{КГ}} = N_{\text{К}} \cdot \eta_{\text{Г}}. \quad (2.18)$$

Количество ТО-2 рассчитывается по формуле

$$N_{2\text{Г}} = N_2 \cdot \eta_{\text{Г}}. \quad (2.19)$$

Количество ТО-1 определяется выражением

$$N_{1\text{Г}} = N_1 \cdot \eta_{\text{Г}}. \quad (2.20)$$

Количество ЕО рассчитывается по формуле

$$N_{\text{ЕОГ}} = N_{\text{ЕО}} \cdot \eta_{\text{Г}}. \quad (2.21)$$

Количество Д-2 определяется выражением

$$N_{\text{Д-2Г}} = N_{\text{Д-2}} \cdot \eta_{\text{Г}}. \quad (2.22)$$

Количество Д-1 определяется выражением

$$N_{\text{Д-1Г}} = N_{\text{Д-1}} \cdot \eta_{\text{Г}}, \quad (2.23)$$

где $\eta_{\text{Г}}$ – коэффициент перехода от цикла к году.

Коэффициент перехода от цикла к году определяется по формуле

$$\eta_{\Gamma} = L_{\Gamma} / L_K''', \quad (2.24)$$

где L_{Γ} – годовой пробег автомобиля.

Годовой пробег автомобиля определяется по формуле

$$L_{\Gamma} = l_{CC} \cdot D_{\Gamma} \cdot \alpha_{\Gamma}, \quad (2.25)$$

где α_{Γ} – коэффициент технической готовности автомобилей

$$\alpha_{\Gamma} = D_{\text{эц}} / (D_{\text{эц}} + D_{\text{рц}}), \quad (2.26)$$

где $D_{\text{эц}}$ – дни эксплуатации автомобиля за цикл;

$D_{\text{рц}}$ – дни ТО и Р автомобиля за цикл.

Расчет $D_{\text{эц}}$ производят по формуле

$$D_{\text{эц}} = L_K''' / l_{CC}. \quad (2.27)$$

Дни ТО и Р автомобиля за цикл. рассчитываются по формуле

$$D_{\text{рц}} = D_K' + d'_{\text{ТО-Р}} \cdot L_K''' / 1000, \quad (2.28)$$

где D_K' – дни пребывания автомобиля в капитальном ремонте за цикл;

$d'_{\text{ТО-Р}}$ – простой автомобиля в ТО и текущем ремонте на 1000 км пробега, который корректируется в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Расчет $d'_{\text{ТО-Р}}$ определяется выражением

$$d'_{\text{ТО-Р}} = d_{\text{ТО-Р}} \cdot K_2, \quad (2.29)$$

где $d_{\text{ТО-Р}}$ – простой автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега;

K_2 – коэффициент учитывающий тип подвижного состава.

Расчет D'_K определяется выражением

$$D'_K = D_K + D_T, \quad (2.30)$$

где D_K – дни простоя автомобиля непосредственно при капитальном ремонте;
 D_T – продолжительность транспортирования автомобиля на авторемонтное предприятие и обратно.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.6 – Количество технических воздействий за год на один автомобиль

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал большой
Количество КР	0	0	0
Количество ТО-2	3	2	2
Количество ТО-1	9	6	7
Количество ЕО	290	304	306
Количество Д-1	14	8	10
Количество Д-2	4	2	3

2.2.4 Количество ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 в год по парку и моделям

Количество КР за год для автомобилей i -й модели определяется формулой

$$N_{K\Gamma i} = N_{K\Gamma} \cdot A_{Ci}. \quad (2.31)$$

Количество КР за год для парка расчет ведется по формуле

$$\sum N_{K\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{K\Gamma i}. \quad (2.32)$$

Количество ТО-2 за год для i -й модели определяется формулой

$$N_{2\Gamma i} = N_{2\Gamma} \cdot A_{Ci}. \quad (2.33)$$

Количество ТО-2 для парка определяется выражением

$$\sum N_{2\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{2\Gamma_i} . \quad (2.34)$$

Количество ТО-1 за год для i -й модели определяется выражением

$$N_{1\Gamma_i} = N_{1\Gamma} \cdot A_{C_i} . \quad (2.35)$$

Количество ТО-1 за год для парка определяется выражением

$$\sum N_{1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{1\Gamma_i} . \quad (2.36)$$

Количество ЕО за год для i -й модели определяется формулой

$$N_{EO\Gamma_i} = N_{EO\Gamma} \cdot A_{C_i} . \quad (2.37)$$

Количество ЕО за год для парка определяется по формуле

$$\sum N_{EO\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{EO\Gamma_i} . \quad (2.38)$$

Количество Д-1 за год для i -й модели определяется по формуле

$$N_{Д-1\Gamma_i} = N_{Д-1\Gamma} \cdot A_{C_i} , \quad (2.39)$$

Количество Д-1 за год для парка определяется по формуле

$$\sum N_{Д-1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{Д-1\Gamma_i} . \quad (2.40)$$

Количество Д-2 за год рассчитывается по формуле для i -й модели

$$N_{Д-2Г_i} = N_{Д-2Г} \cdot A_{Ci}, \quad (2.41)$$

для парка

$$N_{Д-2Г_i} = N_{Д-2Г} \cdot A_{Ci}. \quad (2.42)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.7

Таблица 2.7 – Количество технических воздействий за год на предприятии

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал большой	Итого
Количество КР, шт.	0	0	0	0
Количество ТО-2, шт.	15	16	18	49
Количество ТО-1, шт.	45	48	63	156
Количество ЕО, шт.	1450	2432	2754	6636
Количество Д-1, шт.	70	64	90	224
Количество Д-2, шт.	20	16	27	63

2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО ООО «Транспорт Сибири»

Расчетная (скорректированная) трудоемкость выполнения работ по ТО-1 (t_1), ТО-2 (t_2) корректируется в зависимости от модификации подвижного состава K_2 и размера автотранспортного предприятия K_5 и определяется формулой

$$t'_{1i} = t_{1H} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.46)$$

Расчетная трудоемкость работ по ТО-2 рассчитывается по формуле

$$t'_{2li} = t_{2H} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.47)$$

где t_{1H} – нормативные трудоемкости ТО-1, чел.·час.;

t_{2H} – нормативные трудоемкости ТО-2 чел.·час.;

K_2, K_4 – коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию подвижного состава и число технологически совместимого подвижного состава

Удельная трудоемкость выполнения работ по текущему ремонту (t_{TP}) принимается согласно нормам и корректируется в зависимости от категории условий эксплуатации (K_1), модификации подвижного состава (K_2), климатических условий (K_3) срока службы автомобиля с начала эксплуатации (K_4) и размера автотранспортного предприятия (K_5) и рассчитывается по формуле

$$t'_{TPi} = t_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5. \quad (2.48)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Скорректированные нормы трудоемкости

Группа	Тягач	Самосвал большой	Самосвал
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	0,28	0,29	0,20
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	13,30	13,90	10,16
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	53,20	55,61	38,50
Трудоемкость ТР, чел.·час./1000 км.	12,98	14,22	11,66

Годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 автомобилей i -й модели рассчитывается по формуле

$$T_{1i} = t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma_i}, \quad (2.49)$$

$$T_{2i} = t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma_i}. \quad (2.50)$$

Годовой объем работ по ТО-1, ТО-2 для парка автомобилей рассчитывается по формуле

$$T_1 = \sum_{i=1}^n t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma_i}, \quad (2.51)$$

$$T_2 = \sum_{i=1}^n t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma i} . \quad (2.52)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей i -й модели рассчитывается по формуле

$$T_{TPi} = t'_{TP} \cdot L_{\Gamma i} \cdot A_{Ci} / 1000, \quad (2.53)$$

где $L_{\Gamma i}$ – годовой пробег автомобилей i -й модели.

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автомобилей рассчитывается по формуле

$$T_{TP} = \sum_{i=1}^n T_{TPi} . \quad (2.54)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.9, 2.10 и 2.11.

Таблица 2.9 – Определение годовых объемов работ ТО и ТР

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал большой	Итого
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	406	705	551	1662
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	599	667	640	1906
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	798	890	693	2381
Трудоемкость ТР, чел.·час.	2761	2831	2980	8572
Итого	4564	5093	4864	14521

Таблица 2.10 – Распределение объемов ТО и ТР по видам работ

Вид технических воздействий	%	Тягач	Самосвал	Самосвал большой	Всего
		чел.·час.			
ЕО					
1	2	3	4	5	6
Уборочные	40	162,40	282,00	220,40	665
Моечные	60	243,60	423,00	330,60	997
Итого	100	406,00	705,00	551,00	1662
ТО-1					
Диагностирование общее (Д-1)	10	59,90	66,70	64,00	191
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	539,10	600,30	576,00	1715

Окончание таблицы 2.10

1	2	3	4	5	6
Всего	100	599,00	667,00	640,00	1906
ТО-2					
Диагностирование углубленное(Д-2)	10	80	89	69	238
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	718	801	624	2143
Всего	100	798	890	693	2381
ТР					
Диагностирование общее (Д-1)	2	55,22	56,62	59,60	171
Диагностирование углубленное (Д-2)	2	55,22	56,62	59,60	171
Регулировочные работы	35	966,35	990,85	1043,00	3000
Сварочные работы	3	82,83	84,93	89,40	257
Жестяницкие работы	3	82,83	84,93	89,40	257
Окрасочные работы	5	138,05	141,55	149,00	429
Итого	50	1380,50	1415,50	1490,00	4286
Участковые работы					
Агрегатные работы	18	496,98	509,58	536,40	1543
Слесарно-механические	10	276,10	283,10	298,00	857
Электротехнические работы	5	138,05	141,55	149,00	429
Аккумуляторные работы	2	55,22	56,62	59,60	171
Ремонт приборов системы питания	4	110,44	113,24	119,20	343
Шиномонтажные работы	1	27,61	28,31	29,80	86
Вулканизационные работы	1	27,61	28,31	29,80	86
Кузнечно-рессорные работы	3	82,83	84,93	89,40	257
Медницкие работы	2	55,22	56,62	59,60	171
Сварочные работы	1	27,61	28,31	29,80	86
Жестяницкие работы	1	27,61	28,31	29,80	86
Арматурные работы	1	27,61	28,31	29,80	86
Обойные работы	1	27,61	28,31	29,80	86
Итого	50	1380,50	1415,50	1490,00	4286
Всего	100	2761,00	2831,00	2980,00	8572
Итого		4564,00	5093,00	4864,00	14521

Таблица 2.11 – Распределение годовых объемов вспомогательных работ

Виды работ	Объем работ	
	%	чел.·час.
1	2	3
Работы по самообслуживанию	40	1452
Транспортные работы	10	363
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	545
Перегон подвижного состава	15	545
Уборка производственных помещений	10	363
Уборка территории	10	363
Распределение работ по самообслуживанию		
Электромеханические	25	363
Механические	10	145
Слесарные	16	232
Кузнечные	2	29

Окончание таблицы 2.11

1	2	3
Сварочные	4	58
Жестяники	4	58
Медники	1	15
Трубопроводные (слесарные)	22	319
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	232
Итого	100	1452

При объеме работ до 8–10 тыс. чел.·час. в год, часть работ по самообслуживанию выполняется на соответствующих производственных участках.

2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{Ti} = T_i / \Phi_{Mi}, \quad (2.55)$$

где T_i – годовой объем работ зоны или цеха, чел.·час.;

Φ_{Mi} – годовой фонд времени рабочего места, час.

Штатное количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{шi} = T_i / \Phi_{mi}, \quad (2.56)$$

где Φ_{Pi} – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии выбирается из таблицы 2.12.

Таблица 2.12 – Годовые фонды рабочего времени

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч.	
	рабочей недели, ч.	основного отпуска, дни	номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1830	1610
Все прочие профессии, включая водителей	41	24	2070	1820

Рассчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Необходимое количество рабочих

Вид технических воздействий и работ	T_i , чел.·час.	P_m , чел.		$P_{ш}$, чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
1	2	3	4	1	2
ЕО					
Уборочные	665	0,32	1	0,37	1
Моечные	997	0,48		0,55	
Всего	1662	0,80	1	0,92	1
Д-1					
Диагностирование общее (Д-1) при ТО-1	191	0,09	0	0,10	0
Диагностирование общее (Д-1) при ТР	171	0,08	0	0,09	0
Всего	362	0,17	0	0,19	0
Д-2					
Диагностирование общее (Д-2) при ТО-2	238	0,11	0	0,13	0
Диагностирование общее (Д-2) при ТР	171	0,08	0	0,09	0
Всего	409	0,19	0	0,22	0
ТО-1					
Крепежные, регулировочные, смазочные	1715	0,83	1	0,94	1
ТО-2					
Крепежные, регулировочные, смазочные	2143	1,04	1	1,18	1
ТР					
Постовые работы					
Регулировочные и разборочные работы	3000	1,45	2	1,65	2
Сварочные работы	257	0,12		0,14	
Жестяницкие работы	257	0,12		0,14	
Окрасочные работы	429	0,27		0,27	
Всего	3943	1,96	2	2,20	2
Участковые работы					
Агрегатные работы	1543	0,7	1	0,85	1
Слесарно-механические работы	1234	0,6	1	0,68	1
Электротехнические работы	792	0,4	1	0,44	1
Аккумуляторные работы	171	0,08		0,09	
Ремонт приборов системы питания	343	0,17		0,19	
Шиномонтажные работы	86	0,04		0,05	
Вулканизационные работы(ремонт камер)	86	0,04		0,05	
Кузнечно-рессорные работы	286	0,14		0,16	
Медницкие работы	186	0,09		0,10	
Сварочные работы	144	0,07		0,08	
Жестяницкие работы	144	0,07		0,08	
Арматурные работы	86	0,04		0,05	
Обойные работы	86	0,04		0,05	
Всего	5187	2,5	3	2,87	3
Всего по ТР	9130	4,46	4	5,07	5
Итого	15972	7,49	7	8,42	8

Численность вспомогательных рабочих устанавливается в процентном отношении от штатной численности производственных рабочих и принимается для данного АТП – 30%., [15. табл.18], Результаты расчета численности вспомогательных рабочих и распределение их по видам работ приводятся в таблице.2.14

Таблица 2.14 – Численность вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	%	Число рабочих,
Ремонт и обслуживание технического оборудования	20	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования	15	
Транспортные работы	10	
Прием, хранение и выдача материальных ценно-	15	
Перегон подвижного состава	15	
Уборка производственных помещений	10	1
Уборка территории	10	
Обслуживание компрессорного оборудования	5	
Итого	10	1

2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей ООО «Транспорт Сибири»

2.4.1 Обоснование метода производства

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО-2 необходимо знать суточную программу.

Количество обслуживаний в сутки определяется выражением

$$N_{2\text{сут}} = \sum N_{2\Gamma} / D_{\text{рг}} \cdot \quad (2.57)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе $N_{2\text{сут}} \geq 5-6$ (при наличии диагностического комплекса 7–8 автомобилей).

При меньшей суточной программе автомобилей применяется метод обслуживания на универсальных постах.

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО-1 необходимо знать

суточную программу. Суточная программа обслуживания определяется выражением

$$N_{\text{исут}} = \sum N_{\text{иг}} / D_{\text{рг}} \cdot \quad (2.58)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе $N_{\text{исут}} \geq 12-15$ автомобилей (при наличии диагностического комплекса (12 – 16).

При меньшей суточной программе применяется постовой метод. При выборе метода обслуживания необходимо учитывать суточную программу.

Суточная программа ЕО обслуживания определяется выражением

$$N_{\text{еосут}} = \sum N_{\text{еог}} / D_{\text{рг}} \cdot \quad (2.59)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе, $N_{\text{еосут}} \geq 100$. При $N_{\text{еосут}} \leq 100$ применяется метод обслуживания постовой.

Расчет и принятие метода обслуживания приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Выбор метода производства.

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал большой	Итого	Метод производства
Количество ТО-2	0,05	0,05	0,06	0,16	постовой
Количество ТО-1	0,15	0,16	0,21	0,52	постовой
Количество ЕО	4,75	7,97	9,03	21,75	постовой
Количество Д-1	0,23	0,21	0,30	0,74	на посту ТО-1
Количество Д-2	0,07	0,05	0,09	0,21	на посту ТО-2

2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР

Количество постов по видам работ, кроме моечных, ЕО, Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР определяются формулой

$$X_i = \frac{T_{иг} \cdot \varphi}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{ср} \cdot \eta}, \quad (2.60)$$

где $T_{иг}$ – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.·час.;

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов;

$D_{раб.г}$ – число рабочих дней постов в году, дн.;

$T_{см}$ – продолжительность смены, час.;

C – число смен;

$P_{ср}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.;

η – коэффициент использования рабочего времени поста.

Ввиду минимального объема работ по диагностики, расчет постов не производится, данный вид работ выполняется на постах ТО.

Суточный режим зоны ТР определяется видами и объемами работ ТР и составляет одну, две, а иногда и три рабочие смены, из которых в одну смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены выполняются постовые работы по ТР автомобилей, выявленные при проведении технического обслуживания, диагностировании или по заявке водителя.

Расчеты числа постов приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Расчет числа постов

Группа	Тягач с прицепом	Самосвал	Самосвал большой	Итого
1	2	3	4	5
Число постов уборочно-моечных работ				
Годовой объем уборочно-моечных ра-	340	171	274	785
Коэффициент. неравномерности постов	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов, дн.	255	255	255	255
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число работающих на посту,	1	1	1	1
Коэффициент. использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,317	0,160	0,256	0,733
Принято				1

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Число постов работ ТО-1				
Средняя трудоемкость поста ТО-1, чел.·час.	13,30	13,90	10,16	12,5
Такт поста, мин.	721,2	753,6	551,6	678,0
Ритм производства, мин.	3200	3000	2286	2829
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в сутки	0,15	0,16	0,21	0,52
Среднее число рабочих работающих на посту, чел.	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,250	0,279	0,268	0,80
Принято				1
Число постов работ ТО-2				
Средняя трудоемкость поста ТО-2, чел.·час.	53,20	55,61	38,50	49,1
Такт поста, мин.	2875,8	3005,9	2082,0	2654,4
Ритм производства, мин.	9600	9600	8000	9067
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в сутки	0,05	0,05	0,06	0,16
Среднее число рабочих работающих на посту, чел.	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,33	0,35	0,29	0,97
Принято				1
Число постов работ текущего ремонта				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	966	991	1043	3000
Коэффициент неравномерности постов	1,1	1,1	1,1	1,1
Число рабочих дней в году постов, дн.	255	255	255	255
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,93	0,93	0,93	0,93
Расчетное	0,640	0,657	0,691	1,99
Принято				2
Число постов сварочно-жестяницких работ				
Годовой объем работ, чел.·час.	166	170	179	514
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,069	0,071	0,075	0,215
Принято				0

Окончание таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Число постов окрасочных работ				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	138	142	149	429
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,058	0,059	0,062	0,179
Принято				0

Таблица 2.17 – Сводная таблица

Посты по видам работ	Количество постов, шт.		Размещение постов
	расчетное	принятое	
ЕО	1,297	1	Один пост ЕО
ТО-1	0,800	1	Один универсальный пост ТО-1
ТО-2	0,970	1	Один универсальный пост ТО-2
Всего	3,067	3	
Текущий ремонт	1,990	2	Два универсальных поста ТР
Сварочно-жестяницких	0,215		
Окрасочные работы	0,179		
Всего	2,384	2	

2.5 Расчет площадей ООО «Транспорт Сибири»

2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей

Площади зон технического обслуживания ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностирования определяют ориентировочно по формуле

$$F_0 = f_0 \cdot \Pi_0 \cdot K_0, \quad (2.61)$$

где f_0 – площадь занимаемая автомобилем в плане, м²;

Π_0 – число постов, шт.;

K_0 – удельная площадь помещения на 1 м² площади, занимаемой автомобилем в плане, м².

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Площади зон

Наименование зон	Число постов, шт.	Удельная площадь, м ²	Площадь зоны, м ²
Зона ТР	2	4,5	190
Зона ТО-2	1	4,5	95
Зона ТО-1	1	4,5	95
Зона ЕО	1	4,5	95
Итого			475

2.5.2 Площади производственно-складских помещений

Площади производственных цехов рассчитаны по удельной площади на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих в цехе и рассчитывается по формуле

$$F_{ц} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.62)$$

где f_1 – удельная площадь на первого работающего м²;

f_2 – удельная площадь на последующих рабочих, м²;

P_T – количество технологически необходимых рабочих, одновременно работающих в наиболее загруженной смене.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Площади цехов

Наименование участка	Удельная площадь, м ²		Количество рабочих, чел.	Площадь участков, м ²
	Рабочие			
	первый	остальные		
Агрегатный	22	14	1	22
Слесарно-механический	18	12	1	18
Электротехнический	15	9	1	15
Аккумуляторный	21	15	1	21
Система питания	14	8		
Шиномонтажные	18	15		
Кузнечно-рессорный	21	5		
Медницкий	15	9		
Сварочные работы	15	9		
Жестяницкие работы	18	12		
Арматурные	12	6		
Итого			4	76

Для определения площадей складов используем метод расчета: по удельной

площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава

При расчете площадей складов по удельной площади на 10 единиц подвижного состава соответствующими коэффициентами учитываются среднесуточный пробег единицы подвижного состава, число технологически совместимого подвижного состава, его тип, высота складирования и категория условий эксплуатации.

Площадь склада определяется формулой

$$F_{скл} = 0,1 \cdot A_{сн} \cdot f_y \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.63)$$

где $A_{сн}$ – списочное число технологически совместимого подвижного состава;

f_y – удельная площадь вида склада на 10 единиц подвижного состава, м².

Площадь складских помещений рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса материалов, агрегатов и запасных частей, и коэффициенту плотности расстановки оборудования. Расчет приведен в таблице 2.20.

Таблица 2.20 – Площади складских помещений

Наименование склада	$A_{сн}$	f_y , м ²	Коэффициенты корректирования						$F_{скл}$, м ²	
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	$K_с$	расчет	принято
Запасных частей, деталей	22	2	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	3,02	3,0
Двигателей и агрегатов	22	2,5	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	2,27	2,0
Смазочных материалов	22	1,6	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	2,27	2,0
Инструмента	22	0,15	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,15	0,0
Кислорода, азота и ацетилена	22	0,15	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,23	0,0
Металла и металлолома	22	0,25	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,30	0,0
Автомобильных шин новых	22	2,1	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	2,42	2,0
Всего									9,32	9

Таблица 2.21 – Площадь производственно-складских помещений

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
Площади зон ТО и ТР	78	475
Производственные участки	13	76
Склады	1	9
Вспомогательные помещения	3	17
Технические помещения	5	29
Итого	100	606

2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей

При укрупненных расчетах площадь закрытой стоянки автомобилей рассчитывается по формуле

$$F = f_0 \cdot A_{ам} \cdot K_C, \quad (2.64)$$

где f_0 – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м²;

$A_{ам}$ – число автомобиле-мест хранения;

K_C – коэффициент плотности расстановки автомобилей на стоянке.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.22

Таблица 2.22 – Площадь зоны хранения автомобилей

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал большой	Итого
Коэффициент плотности расстановки	2,5	2,5	2,5	
Число мест хранения, шт.	5	8	9	18
Площадь зоны хранения автомобиля, м ²	21,06	21,06	14,5	
Площадь занимаемая парком ПС, м ²	263	421,2	326,25	1010

2.5.4 Площадь административных помещений

Площади административных помещений рассчитываются исходя из штата управленческого персонала по следующим нормам.

рабочих комнат – по 10 м² на одного работающего,

кабинетов – 10-15 % площади рабочих комнат в зависимости от количества служащих,

вестибюлей-гардеробных – 0,27 м² на одного служащего.

Площади помещений для получения и приема путевых документов водителями и кондукторами рассчитываются по периоду максимального часового выпуска автомобилей на линию.

Площади помещений под гардеробные для производственного персонала определяются количеством работающих.

Площадь пола гардеробной на один шкафчик составляет 0,25 м².

Площадь пола туалета берется из расчета 2-3 м² на одну кабину. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

Расчеты представлены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Площадь административно-бытовых помещений

Рассчитываемые площади	Расчетное	Принятое
Площади рабочих комнат	150	150
Площадь кабинетов руководства	22,5	23
Площадь вестибюля-гардероба	8,1	8
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	13,2	13
Помещение механиков контрольно-технического пункта	16	16
Количество кабин туалетов с унитазами:	0	0
Итого	209,8	210

2.5.5 Площадь территории предприятия

Расчеты площади территории предприятия представлены в таблице 2.24.

Таблица 2.24 – Площадь территории предприятия

Площадь застройки производственно-складских зданий, м ²	606
Площади административно-бытовых помещений, м ²	364
Площадь застройки для площадок хранения ПС, м ²	1010
Плотность застройки территории, %	55
Площадь территории, м ²	4373

2.6 Организация технологического процесса ООО «Транспорт Сибири»

2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям

Распределение рабочих приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации и рабочим местам

Зона, участок	Количество	Разряд	Распределение работ по должностям
ЕО	1	2	Мойка, уборка, обтирка
ТО	2	4	Все работы ТО, кроме диагностики
		6	Диагностические
Текущего ремонта	5	5	Разборочно-сборочные работы.
		5	Регулировочные работы
Итого	8	—	—

2.6.2 Схема технологического процесса ООО «Транспорт Сибири»

Автомобили подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят контрольно-пропускной пункт (КПП), по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и направляют на пост диагностики. При диагностики определяют техническое состояние узлов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения, в случае необходимости выполняют регулировочные работы без демонтажа узлов и агрегатов. После диагностики автомобили поступают в зону ТО-1 или ТО-2 для выполнения обязательного объёма крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта – в зону ТР. Исправные автомобили, не запланированные для ТО-1, ТО-2, после выполнения ЕО размещают по стоянке. На рисунке 2.1 представлена схема технологического процесса.

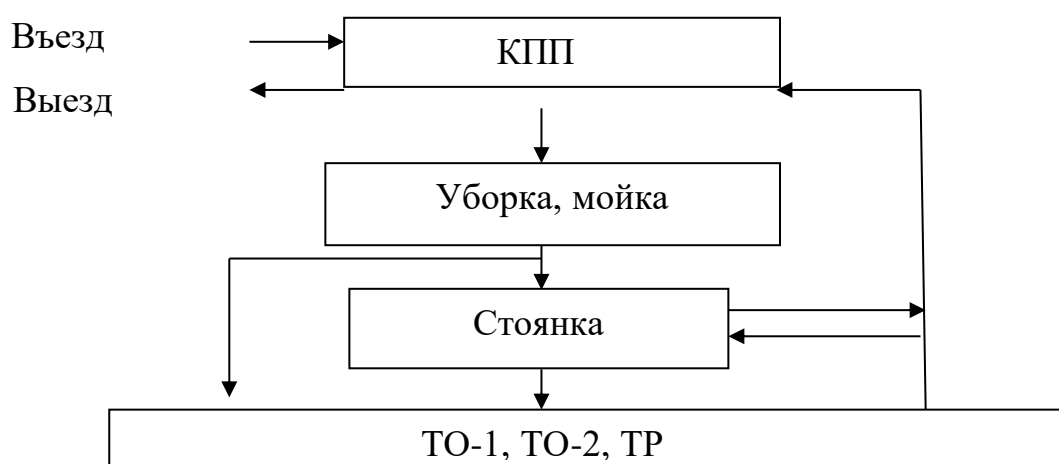


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха

Предприятие начинает работать с 9 до 18 часов. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 до 14 часов. График работы всех подразделений представлен в таблице 2.24

Таблица 2.24 – График работы подразделений

Наименование	Дни	Период работы в течение суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа зоны УМР	305																								
Работа постов ТО и Д	305																								
Работа постов ТР	305																								
Работа участков	305																								

2.7 Сравнение расчетных показателей и фактических

Для объективной оценки производственной деятельности предприятия итоговым расчетом является сравнение действующих показателей с расчетными. Анализ представлен в таблице 2.25

Таблица 2.25 – Сравнение показателей

	расчетное	фактическое	отклонение, %
Площадь стоянки, м ²	1010	850	-16%
Число производственных рабочих	8	8	0%
Число рабочих постов	5	5	0 %
Площадь производственно-складских помещений, м ²	606	650	7%
Площадь территории, м ²	4 373	7 654	75%
Площади административно-бытовых помещений, м ²	210	400	90%

Из таблицы видно что на предприятии есть дефицит в площади стоянки, и согласно расчетам с учетом рассчитанной годовой трудоёмкостью один производственный рабочий лишней. Площадь производственно-складских помещений позволяет немного увеличить на перспективу парк автомобилей. Площадь территории значительно выше расчетной, так же административные площади гораздо больше чем в расчёте

3 Выбор технологического оборудования на ООО «Транспорт Сибири»

При помощи Интернет-ресурсов проведем выбор оборудования для зоны ТО, путем расчетов средневзвешенных показателей качества весовым методом определим наиболее оптимальный вариант.

Показатель определяют усреднением оценок отдельных единичных относительных показателей путем суммирования показателей с учетом их коэффициентов весомости, который определяется выражением

$$K = \sum q_i \cdot a_i \quad (3.1)$$

где q – относительный безразмерный единичный показатель качества;

a – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

Обычно при определении коэффициентов весомости исходят из условия равенства суммы всех коэффициентов весомости единице ($\sum a_i = 1$).

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества q учитывается следующее.

Когда с увеличением единичного показателя качество оборудования в целом повышается (например, увеличение производительности улучшает качество оборудования при прочих равных условиях), за базовый показатель принимается наибольшее его значение. Формула для определения безразмерного показателя в этом случае имеет вид

$$q = \frac{P_i}{P_A} \quad (3.2)$$

где P_A – базовое значение показателя;





P_i – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

Если же улучшение качества изделия связано с уменьшением какого-либо его единичного показателя (например, уменьшение массы повышает качество инструмента при прочих равных условиях), то в качестве базового показателя принимается его наименьшее значение. Тогда расчетная формула примет вид

$$q = \frac{P_A}{P_i} \quad (3.3)$$

Рассмотрим таким образом подъемнотранспортное оборудование а именно канавный подъемник, расчеты представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Сравнительная таблица канавных подъемников

Модель	Цена, руб.	Грузоподъемность, т	Давление в гидросистеме, бар	Вес подъемника, кг	Высота подъема, см.	Назначение	Внешний вид	Источник
П114Е-10	83 160	7,5	6	165	50	Предназначен для вывешивания над смотровой канавой или подъемником передних или задних мостов автомобилей, автобусов, тракторов, строительных и сельскохозяйственных машин.		http://www.garo.cc
ППК-10	209 900	10	8	230	70	Универсальный канавный навесной подъемник портального типа для подъема и вывешивания осей любых автомобилей, автобусов, другой спец.техники		http://www.garotrade.ru
П-263-01	180 100	8	6	380	75	Канавный, передвижной эл/мех подъемник г/п 8т. Предназначен для вывешивания мостов любых а/м, автобусов, троллейбусов. Перемещение ручное по рельсам проложенным по дну канавы		http://www.garotrade.ru
ПРК-10	120 500	10	6	250	50	Предназначен для вывешивания над смотровой канавой или подъемником передних или задних мостов автомобилей, автобусов, тракторов, строительных машин.		http://www.garotrade.ru

В таблице 3.2 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 3.2 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена .руб.	q - грузоподъемности	Грузоподъемность, т	q - давление в системе	Давление в гидросистеме, бар	q - веса	Вес подъемника, кг	q - высота подъема	Высота подъема, см.	K - средневзвешенный показатель
П114Е-10	1,0	83 160	0,75	7,5	1,0	6	1,0	165	0,67	50,0	0,875
ППК-10	0,4	209 900	1,00	10	0,8	8	0,7	230	0,93	70,0	0,685
П-263-01	0,5	180 100	0,80	8	1,0	6	0,4	380	1,00	75,0	0,708
ПРК-10	0,7	120 500	1,00	10	1,0	6	0,7	250	0,67	50,0	0,742

Согласно таблицы 3.2 предлагается применить на предприятии **подъемник** модели **П114Е-10** так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.3 представлен таблица с характеристиками гидропресов

Таблица 3.3 – Сравнительная таблица оборудования для замены антифриза

Модель	Цена, руб.	Усилие, т	Занимаемая площадь, м ²	Вес прессы, кг	Рабочий ход, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
AE&T T61212M	15 663	12	0,49	71	918	Пресс представляет собой простой и эффективный механизм для ремонта авто-элементов в условиях мастерской, станции технического обслуживания или транспортного парка		http://www.vseinstrumenti.ru
AE&T T61220M	20 658	20	0,51	85	955	редставляет собой простую и качественную модель для ремонта и монтажа различных деталей автомобиля. Конструкция позволяет перемещать цилиндр по оси рамы на ±240 мм относительно центра. Стальная рама отличается устойчивостью к повреждениям и нагрузкам.		http://www.vseinstrumenti.ru
WIEDERKRAFT WDK-80130	42 650	30	0,2	172	160	Напольный гидравлический пресс используется в частных гаражах, автосервисах, на станциях технического обслуживания, а также на производстве. Жесткая рама отличается высоким уровнем прочности. Модель проста в работе и приводится в действие изменением положения рукояти-рычага.		http://www.vseinstrumenti.ru
WIEDERKRAFT WDK-80310	16 500	10	0,12	50	175	Настольный пресс с развиваемым усилием 10т находит применение в сфере технического обслуживания автомобилей. Модель устанавливается на верстак и при необходимости закрепляется с помощью анкерных болтов		http://www.vseinstrumenti.ru

В таблице 3.4 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.4 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена .руб.	q - усилие	Усилие, т	q - площадь	Занимаемая площадь , м ²	q - веса	Вес пресса, кг	q - рабочий ход	Рабочий ход, мм	К - средневзвешенный показатель
AE&T T61212M	1,0	15 663	0,40	12	0,2	0,49	0,7	71	0,96	918,0	0,82
AE&T T61220M	0,8	20 658	0,67	20	0,2	0,51	0,6	85	1,00	955,0	0,75
WIEDERKRAFT WDK-80130	0,4	42 650	1,00	30	0,6	0,2	0,3	172	0,17	160,0	0,39
WIEDERKRAFT WDK-80310	0,9	16 500	0,33	10	1,0	0,12	1,0	50	0,18	175,0	0,67

Согласно таблицы 3.4 предлагается применить на предприятии **гидропресс модели AE&T T61212M** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.5 представлена таблица с характеристиками тележек для монтажа демонтажа колес грузовых автомобилей

Таблица 3.5 – Сравнительная таблица типов тележек для монтажа демонтажа колес грузовых автомобилей

№	Модель	Цена, тыс. руб.	Грузоподъемность, кг	Занимаемая площадь, м ²	Вес тележки, кг	Высота подъема, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
1	NORDBERG	17 800	680	0,7	50	285	Тележка гидравлическая для снятия/установки колес и колесных пар грузовых автомобилей, автобусов, специальной техники позволяет производить монтаж/демонтаж колеса непосредственно на транспортном средстве		http://sm-market.ru
2	WERTHER PL701	99 900	1200	1,56	160	300	Тележка монтажно-транспортная предназначена для подъема/опускания и транспортировки крупногабаритных шин/колес. Облегчает процесс монтажа/демонтажа непосредственно на транспортном средстве. имеет ручной привод вертикального перемещения каретки.		http://sm-market.ru
3	TM-254	29 900	700	0,92	105	250	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе. Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении. Привод подъема колеса гидравлический. Максимальное усилие на рукоятке привода 20 кг.		http://sm-market.ru
4	PL701	32 900	700	0,89	100	268	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе. Проста в эксплуатации, маневренна и легка в перемещении. Привод подъема колеса гидравлический		http://sm-market.ru

В таблице 3.6 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.6 –Таблица средневзвешенных показателей

	Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
№	Наименование	q - цены	цена тыс. руб.	q – грузоподъем- ность	грузоподъем- ность, кг	q - площадь	площадь , м ²	q - веса	Вес те- лежки, кг	q – высота подъ- ема	высота подъ- ема, мм	К – средневзвешен- ный показатель
1	NORDBERG	1,0	17 800	0,57	680	1,0	0,7	1,0	50	0,95	285,0	0,94
2	WERTHER PL701	0,2	99 900	1,00	1200	0,4	1,56	0,3	160	1,00	300,0	0,55
3	TM-254	0,6	29 900	0,58	700	0,8	0,92	0,5	105	0,83	250,0	0,67
4	PL701	0,5	32 900	0,58	700	0,8	0,89	0,5	100	0,89	268,0	0,67

Согласно таблицы 3.6 предлагается применить на предприятии тележку модели NORDBERG так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

На предприятии отсутствуют пневмогайковерты, внедрения это инструмента, позволит повысить производительность и качество тркада при ремонте автомобилей.

В таблице 3.7 представлена таблица с характеристиками пневмогайковертов

Таблица 3.7 – Сравнительная таблица пневмогайковертов

Модель	Цена, руб.	Мощность, Нм	Потребление воздуха, л/мин	Вес, кг	Число оборотов, об/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Пневмогайковерт Forsage ST-55883-8	28 700	3400	282	10	6000	Пневмогайковерт с длинным жалом предназначен для быстрого закручивания и откручивания крепежа любых видов удароимпульсным методом. Высокие показатели скорости вращения и крутящего момента позволяет работать с твердыми, заржавленными соединениями.		http://sm-market.ru
M7 NC-6218	30 280	2034	182	12,5	6200	достигает максимального крутящего момента менее чем за 5 секунд, имеет компактные размеры и достаточное усилие, позволяющее работать с болтами грузовых автомобилей.		http://sm-market.ru
ТОРТУЛ KAAA3218	32 400	2440	255	11,2	4000	Благодаря двойному ударному механизму, инструмент показывает высокие результаты в работе с любыми, даже проблемными соединениями.		http://sm-market.ru
ТОРТУЛ КААВ3218	39 850	2440	255	12,3	4000	Пневмогайковерт с длинным шпинделем ТОРТУЛ – новое профессиональное оборудование от ведущего тайваньского бренда. Супермощный инструмент оснащен внешним курком и применяется в работе с особо проблемными соединениями. Двойной ударный механизм позволяет за секунды справиться с заржавевшим и прикипевшим крепежом. Инструмент устойчив к перегрузкам имеет отличные эксплуатационные характеристики.		http://sm-market.ru

В таблице 3.8 приведена сравнительная оценка и определен средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 3.8 –Таблица средневзвешенных показателей

№	Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
		q - цены	цена .руб.	q - мощность	мощность, Нм	q - потребление воздуха	потребление воздуха, л/мин	q - веса	Вес, кг	q - число оборотов	число оборотов, об/мин	К – средневзвешенный показатель
1	Forsage ST-55883-8	1,0	28 700	1,00	3400	0,6	282	1,0	10	0,97	6 000,0	0,95
2	M7 NC-6218	0,9	30 280	0,60	2034	1,0	182	0,8	12,5	1,00	6 200,0	0,92
3	TOPTUL KAAA3218	0,9	32 400	0,72	2440	0,7	255	0,9	11,2	0,65	4 000,0	0,78
4	TOPTUL KAAB3218	0,7	39 850	0,72	2440	0,7	255	0,8	12,3	0,65	4 000,0	0,71

Согласно таблицы 3.8 предлагается применить на предприятии **гайковерт модели Forsage ST-55883-8** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.9 представлена таблица с характеристиками ручных гайковертов

Таблица 3.9 – Сравнительная таблица ручных гайковертов

Модель	Цена, руб.	Усилие на выходе кгс см.	Усилие на входе, кг см.	Вес, кг.	Переда- точное число	Назначение	Внешний вид	Источник
Ручной гайковерт РГ-56М ROSSVIK	3 500	1900	480	4	58	Ключ колесный редукторный для грузового транспорта разработан для откручивания без особых усилий колесных гаек грузовых автомобилей и другой высокотонажной техники. По сравнению с обычными колесными ключами он имеет очень большой крутящий момент за счет высокого передаточного числа		https://redmaster.by
Ручной гайковерт Partner PA-B1015D	4 200	3800	520	5	58	Ключ колесный редукторный для грузового транспорта Редукторный ключ разработан для откручивания без особых усилий колесных гаек грузовых автомобилей и другой высокотонажной техники. По сравнению с обычными колесными ключами он имеет очень большой крутящий момент за счет высокого передаточного числа		https://redmaster.by
Ручной гайковерт KINGTOOL SL-116	5 700	3700	410	4,5	58	Ключ колесный редукторный для грузового транспорта Редукторный ключ разработан для откручивания без особых усилий колесных гаек грузовых автомобилей и другой высокотонажной техники. По сравнению с обычными колесными ключами он имеет очень большой крутящий момент за счет высокого передаточного числа		https://redmaster.by
Ручной гайковерт STAB TRX31002	3 600	1850	505	4,5	56	Ключ колесный редукторный для грузового транспорта Редукторный ключ разработан для откручивания без особых усилий колесных гаек грузовых автомобилей и другой высокотонажной техники. По сравнению с обычными колесными ключами он имеет очень большой крутящий момент за счет высокого передаточного числа		https://redmaster.by

В таблице 3.10 приведена сравнительная оценка, определен средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 3.10 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - усилия на выходе	Усилие на выходе кгс см	q - усилия на входе	Усилие на входе, кгс см	q - веса	Вес, кг	q - число оборотов	Передаточное число	K - средневзвешенный показатель
Ручной гайковерт РГ-56М ROSSVIK	1,0	3 500	0,50	1900	0,9	480	1,0	4	1,00	58,0	0,94
Ручной гайковерт Partner PA-B1015D	0,8	4 200	1,00	3800	0,8	520	0,8	5	1,00	58,0	0,89
Ручной гайковерт KINGTOOL SL-116	0,6	5 700	0,97	3700	1,0	410	0,9	4,5	1,00	58,0	0,83
Ручной гайковерт STAB TRX31002	1,0	3 600	0,49	1850	0,8	505	0,9	4,5	0,97	56,0	0,90

Согласно таблицы 3.10 предлагается применить на предприятии гайковерт модели РГ-56М ROSSVIK, так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.11 представлена таблица с характеристиками гидравлических стоек

Таблица 3.11 – Сравнительная таблица ручных гайковертов

Модель	Цена, руб.	Грузоподъемность, т	Площадь, м ²	Вес, кг	Ход штока, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
Big Red TR4055	9 700	0,5	0,21	80	905	Находит применение при проведении авторемонтных работ связанных с демонтажом и установкой подвески, агрегатов трансмиссии, перемещении различных узлов автомобиля		https://redmaster.by
Unitraum unel05004	7 800	0,45	0,17	65	870	Трансмиссионная гидравлическая стойка с рогами позволяет производить подъём, перемещение и опускание различных грузов, деталей, а также отдельных узлов и агрегатов автотранспортных средств.		https://redmaster.by
T60206 AE&T	31 150	1	0,2	75	910	Трансмиссионная гидравлическая стойка с рогами позволяет производить подъём, перемещение и опускание различных грузов, деталей, а также отдельных узлов и агрегатов автотранспортных средств.		http://speckluch.ru
T60104l Armada	9 970	0,5	0,18	24	1800	Трансмиссионная гидравлическая стойка с рогами позволяет производить подъём, перемещение и опускание различных грузов, деталей, а также отдельных узлов и агрегатов автотранспортных средств.		http://speckluch.ru

В таблице 3.12 приведена сравнительная оценка и определен средневзвешенный коэффициент весомости.






Таблица 3.12 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена. руб.	q - грузоподъемность	Грузоподъемность т	q - площадь	Занимаемая площадь, m^2	q - веса	Вес, кг	q - рабочий ход	Ход штока, мм	K - средневзвешенный показатель
Big Red TR4055	0,8	9 700	0,50	0,5	0,8	0,21	0,3	80	0,50	905,0	0,63
Unitraum unel05004	1,0	7 800	0,45	0,45	1,0	0,17	0,4	65	0,48	870,0	0,73
T60206 AE&T	0,3	31 150	1,00	1	0,9	0,2	0,3	75	0,51	910,0	0,47
T60104l Armada	0,8	9 970	0,50	0,5	0,9	0,18	1,0	24	1,00	1 800,0	0,86

Согласно таблицы 3.12 предлагается применить на предприятии стойку модели T60104l Armada, так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Итоговая таблица выбранного оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Общий вид
Канавный подъемник	П114Е-10	1	83 160	
Гидропресс	AE&T T61212M	1	15 663	
Тележка для снятия колес	NORDBERG	2	17 800	
Пневмгайковерт	Forsage ST-55883-8	2	28 700	
Ручной гайковерт	РГ-56М ROSSVIK	1	3 500	
Транмиссионная гидравлическая стойка	T60104I Armada	1	9 970	
Итого		8	205293	

3.1 Технологические карты на предприятии ООО «Транспорт Сибири»

При анализе предприятия было выявлено недостаточное количество имеющихся технологических карт, в данной работе нами разработаны технологические карты с применением подобранного оборудования. В таблице 3.14 представлена технологическая карта на замену передних тормозных колодок на автомобиле КАМАЗ 5320 .

Таблица 3.14 – Технологическая карта замена колодок заднего колеса

Содержание работ		Замена тормозных колодок на автомобиле КамАЗ 5320				
Трудоемкость		42,1	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место Выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТР	1		0,3	
3	Установить противооткаты				0,3	
4	Ослабить гайки колес	Колесо заднее	7	Головка на 32 мм Ручной гайковерт РГ-56М ROSSVIK	3	
5	Поднять заднюю ось автомобиля			Подъемник канавный П-114-Е10	1	Поднимать пока колеса не будут в свободном вращении.
6	Открутить гайки и снять колесо	Колесо заднее	7	Тележка для снятия колес NORDBERG	5	
7	Снять тормозной барабан	Колесо заднее			4	Если барабан не поддается, обстучать молотком
8	Снять колодки	Колесо	2	Отвертка плоская	4	Перед снятием снять пружины
9	Установить новые колодки	Колесо заднее	2	Плоскогубцы, отвертка плоская	5	
10	Установить тормозной барабан	Колесо заднее	1		0,5	
11	Установить колесо			Тележка для снятия и установки колес NORDBERG	4	
12	Закрутить гайки		7	Головка на 32 мм Ручной гайковерт РГ-56М ROSSVIK	3	Смазать смазкой шпильки ступицы колеса
13	Развести колодки	Внутренняя часть ступицы		Ключ торцовый на 17 мм	4	Вкручивать болт пока колесо при вращении не будет самозатормаживаться, после этого открутить болт на пол оборота и законтрогаить.
14	Опустить автомобиль с подъемника			Подъемник канавный П-114-Е10	1	
15	Протянуть гайки		7	Головка на 32 мм Ручной гайковерт РГ-56М ROSSVIK	3	
16	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					42,1	

Уровень механизации отдельных работ определяется как отношение объема работ, выполненных механизированным способом, к общему их объему и определяется формулой:

$$U_M = \frac{T_M}{T_o} \cdot 100\% , \quad (3.4)$$

где T_M -трудоемкость работ выполненных механизированным способом, чел. мин.;
 U_M - общая трудоемкость, чел. мин.

$$U_M = \frac{2}{42,1} \cdot 100\% = 5\% .$$

Таблица 3.15 – Технологическая карта замена задней рессоры

		Замена рессоры на автомобиле КамАЗ 5320				
Трудоемкость		52,6	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место Выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТР	1		0,3	
3	Установить противооткаты				0,3	
4	Ослабить гайки стяжных шпилек щек башмака рессоры	Задняя ось	4	Пневмогайковерт Forsage ST-55883-8	5	
5	Расшплинтовать пальцы опор рессоры и		2	Отвертка плоская	1	
6	Выбить пальцы опор рессоры	Колесо переднее	2	Молоток	2	
7	Поднять за раму заднюю часть автомобиля,	Задняя ось	1	Стремянка Т60104I Armada	1	После поднятия установить подставку под раму
8	Опустите автомобиль		1		1	Обеспечить зазоры между концами рессоры и опорами не менее 25... 30 мм

Окончание таблицы 3.15

1	2	3	4	5	6	7
9	Отвернуть гайки стремянок рессоры	Задняя ось	4	Пневмогайковерт Forsage ST-55883-8	4	
10	Снять стремянки, накладку рессоры и верхние листы рессоры, не скрепленные хомутами;	Задняя ось	4	-	5	
11	подъемным приспособлением снять лопнувшую рессору с башмака.	Задняя ось	1	Стремянка Т60104I Armada	4	
12	Подъемным приспособлением установить новую рессору на башмак.	Задняя ось	2	Стремянка Т60104I Armada	7	совместить центрирующие элементы
13	Затянуть гайки стяжных шпилек щек башмака	Задняя ось	2	Пневмогайковерт Forsage ST-55883-8	4	Затягивать до соприкосновения щек с рессорой
14	Установить накладку рессоры, стремянки	Задняя ось	1	Молоток	5	
15	Затянуть гайки стремянок	Задняя ось	1	Пневмогайковерт Forsage ST-55883-8	4	Момент затяжки 80 Нм
16	Поднять заднюю часть автомобиля, убрать подставку и опустите автомобиль	Задняя ось	1	Стремянка Т60104I Armada	5	
17	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					52,6	

$$U_M = \frac{22}{52,6} \cdot 100\% = 42\%$$

4 Технико-экономическая оценка ООО «Транспорт Сибири»

4.1 Расчет капитальных вложений ООО «Транспорт Сибири»

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы, прирост собственных оборотных средств. Учитываются также стоимость высвобождающегося оборудования и стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма капитальных вложений определяется формулой

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.1)$$

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования (таблица 4.1);

$C_{дм}$ – затраты на демонтаж–монтаж оборудования;

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, $C_{стр}=0$ (реконструкция не проводится);

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.
Канавный подъемник	П114Е-10	1	83 160
Гидропресс	AE&T T61212M	1	15 663
Тележка для снятия колес	NORDBERG	2	17 800
Пневмгайковерт	Forsage ST-55883-8	2	28 700
Ручной гайковерт	РГ-56M ROSSVIK	1	3 500
Трансмиссионная гидравлическая стойка	T60104l Armada	1	9 970
Итого		8	205293

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_{\text{м}} = C_{\text{об}} \cdot 0,08. \quad (4.2)$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_{\text{тр}} = C_{\text{об}} \cdot 0,05. \quad (4.3)$$

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{\text{об}} + C_{\text{м}} + C_{\text{тр}} + C_{\text{стр}}, \quad (4.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	16423
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	10265
Капитальные вложения, руб.	231981

4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО ООО «Транспорт Сибири»

Смета затрат на производстве определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения. В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, отчисления на социальное страхование, материалы, запасные части, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих. В фонд заработной платы включаются фонды основной и дополнительной заработной платы.

Годовой фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В состав входит: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам; доплаты за сверхурочную работу, за работу в ночное

время, выходные и праздничные дни, надбавки, а также премии. Годовой фонд основной заработной платы (Z_o) определяется по формуле

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы Z_o рассчитывается по формуле

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T, \quad (4.5)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда, $C_{\text{час}} = 150$, руб.·час.;

K_p – районный и северный коэффициент, $K_p = 60\%$;

T – годовой объем работ, $T = 12859$, чел.·час. (таблица 2.10).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

$$H_z = Z_o \cdot P_{\text{нз}} / 100, \quad (4.6)$$

где $P_{\text{нз}}$ – процент начисления в органы социального страхования, $P_{\text{нз}} = 30\%$.

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

$$Z_{\text{мес}} = Z_o / (N \cdot 12), \quad (4.7)$$

где N – количество рабочих в зоне ТО и ТР, $N = 7$ чел. (таблица 2.14)

Расчеты приведены в таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	3086160
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	925 848

Среднемесячная заработная плата рабочего , руб.	36 740
---	--------

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_{\varepsilon} = W_{\varepsilon} \cdot C_{\varepsilon\kappa}, \quad (4.8)$$

где W_{ε} – потребность в силовой электроэнергии, кВт;

$C_{\varepsilon\kappa}$ – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии, $C_{\varepsilon\kappa}=3,5$ руб.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_{\varepsilon} = \frac{N_y \cdot T_{\phi} \cdot Z_o \cdot K_o}{Z_c \cdot Z_m}, \quad (4.9)$$

где N_y – установочная мощность освещения и электрооборудования поста, $N_y=10$ кВт [17, с. 25];

T_{ϕ} – годовой фонд времени технологического оборудования, $T_{\phi}=2070$ час.
(таблица 2.13);

Z_o – коэффициент загрузки оборудования, $Z_o=0,6$;

K_o – коэффициент одновременной загрузки оборудования, $K_o=0,3$;

Z_c – коэффициент, учитывающий потери в сети, $Z_c=0,96$;

Z_m – КПД электрических машин, $Z_m=0,9$.

Затраты на текущий ремонт оборудования – 5% от стоимости оборудования и определяются по формуле

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (4.10)$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов принимаются в размере 1430 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{МБП} = 1430 \cdot N, \quad (4.11)$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 2200 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{ТБ} = 2200 \cdot N, \quad (4.12)$$

Стоимость материалов рассчитывается на основании нормы затрат по ТО и ТР для разных типов автомобилей на 1000 км пробега и определяется по формуле

$$C_{\text{м}} = \frac{\sum S_{\text{mi}} \cdot L_{\Gamma}}{1000}, \quad (4.13)$$

где S_{mi} – норма затрат на материалы на 1000 км пробега, руб.;

L_{Γ} – годовой пробег всех автомобилей, $L_{\Gamma} = 95,837$ тыс.км, (сумма всех годовых пробегов, таблица 2.5)

Стоимость вспомогательных материалов принята 5% от стоимости основных материалов определяется по формуле

$$C_{\text{мвсп}} = C_{\text{м}} \cdot 5/100. \quad (4.14)$$

Норма затрат на материалы на 1000 км пробега приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4– Затраты на материалы

	S_{mi} , руб./1000 км	Затраты на материалы, руб.
ТО-1	9278	889200
ТО-2	3835	367500
Итого всего	—	1256700

Кроме прочих производственных расходов, необходимо учитывать также и прямые расходы. Накладные расходы определяются путём составления соответствующей сметы.

Прочие расходы определяются как 10% от всех предыдущих. Смета расходов предприятия представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	28031
Затраты на электроэнергию в год, руб.	98109
Потребность воды в год, м ³	150
Затраты на воду и водотведение в год, руб.	3750
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	10264,65
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	10010
Затраты по статье «Охрана труда», руб.	15400
Стоимость материалов ТО и ТР, руб.	1256700
Стоимость вспомогательных материалов, руб.	62835
Всего накладных расходов, руб.	1485250
Прочие расходы, руб.	148525
Итого, руб.	1633775

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР

з	По проекту				Фактически			
Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
		на 1000 км	на 1 чел.·час.			на 1000 км	на 1 чел.·час.	
Заработная плата рабочих	3 086 160	3 086	240	46	2 727 394	2 727	210	39
Начисление на социальное страхование	925 848	926	72	14	818 218	818	63	12
Материалы	1 256 700	1 257	98	19	1 570 875	1 571	121	23
Накладные расходы	1 485 250	1 485	116	22	1 856 563	1 857	143	27
Всего	6 753 958	6 754	525	100	6 973 050	6 973	537	100

4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

К числу основных показателей относятся: снижение себестоимости работ, экономия от снижения себестоимости работ, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

$$П_C = 100 \cdot (1 - C_2/C_1), \quad (4.15)$$

где C_1 и C_2 – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту. $C_1 = 537$ руб., $C_2 = 525$, руб. (таблица 4.6)

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости работ определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_9 = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.15)$$

где T – трудоемкость работ на ТО и ТР за год, $T_{ТО и ТР} = 12859$ чел.·час., (таблица 2.14).

Годовой экономический эффект определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_9 - K_6 \cdot E_n, \quad (4.16)$$

где K_6 – капитальные вложения, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_n = 0,15$.

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_6}{\mathcal{E}_9}, \quad (4.17)$$

Результаты расчётов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Определение срока окупаемости

Снижение себестоимости, %	2,2
Годовая экономия, руб.	150052
Годовой экономический эффект, руб.	115254
Срок окупаемости, лет	1,5

В результате проведенного экономического расчета предложенной в дипломной работе совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей позволяет:

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту
Списочное число автомобилей, шт.	22	22
Трудоемкость работ производственного подразделения чел. · час.	12988	12859
Число производственных рабочих, чел.	8	7
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб. · мес.	32469	36740
Капитальные вложения, руб.	-	231981,09
Годовая экономия, руб.	-	150052
Годовой экономический эффект, руб.	-	115254
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	1,5
Себестоимость 1 чел. · час.	537	525

5 Безопасность и экология производства ООО «Транспорт Сибири»

5.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ООО «Транспорт Сибири»

Оценка воздействия на окружающую среду ведется для 22 грузовых автомобилей представленных в таблице 2.1. Так как модели автомобилей технологически совместимы, то для правильного расчета распределим их по группам. Первая группа это автомобили грузоподъемностью от 8 до 16 тонн – 17 единиц, вторая группа автомобили свыше 16 тонн – 5 единиц.

5.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени. Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, в пересчете на диоксид азота NO₂, твердых частиц – С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO₂ и соединений свинца – Pb. Для автомобилей с дизельными двигателями – CO, CH, NO_x, С, SO₂.

Условия хранения автомобилей – закрытая отапливаемая стоянка.

Средний пробег автомобилей по территории или помещению стоянки L_1 (при выезде) и L_2 (при возврате) определяется по формулам, км

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \quad (5.1)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (5.2)$$

где $L_{1Б}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки, $L_{1Б} = 0,007$ км [17, с. 8];

$L_{1Д}$ – пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, $L_{1Б} = 0,149$ км [17, с. 8];

$L_{2Б}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до въезда на стоянку, $L_{2Б} = 0,007$ км [17, с. 8];

$L_{2Д}$ – пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, $L_{2Б} = 0,149$ км км [17, с. 8].

$$L_1 = L_2 = \frac{0,007 + 0,149}{2} = 0,078.$$

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки, г

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, (5.3)$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин [4, таб. 2.10];

t_{np} – время прогрева двигателя, $t_{np} = 5$ мин. [4, таб. 2.20];

m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км [4, таб. 2.11];

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин. [4, таб. 2.9];

t_{xx1} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки, $t_{xx1} = 1$ мин. [4, с. 20].

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при въезде на территорию или помещение стоянки, г

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (5.4)$$

где t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при въезде на территорию стоянки, $t_{xx2} = 1$ мин. [4, с. 20].

Результаты расчетов приведены в таблице 5.2.

Коэффициент выпуска (выезда)

$$\alpha_B = \frac{N_{kв}}{N_k}, \quad (5.5)$$

где $N_{kв}$ – среднее за расчетный период количество автомобилей k -й группы, выезжающих в течение суток со стоянки [17, с. 11].;

N_k – количество автомобилей одной технологически совместимой группы.

$$\alpha_B = 0,8.$$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

		СО	СН	NO _x	С	SO ₂
до 16 т	$m_{прик}$, Г/МИН	1,34	0,59	0,51	0,019	0,1
	$M_{прик}$	1,206	0,531	0,51	0,0152	0,095
	m_{ijk} , Г/КМ	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	m_{xxik} , Г/МИН	0,84	0,42	0,46	0,019	0,1
	M_{1ik} , Г	6,58	2,83	2,77	0,11	0,54
	M_{2ik} , Г	1,22	0,47	0,73	0,03	0,14
свыше 16 т	$m_{прик}$, Г/МИН	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	$M_{прик}$	1,485	0,72	0,62	0,0184	0,1064
	m_{ijk} , Г/КМ	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	m_{xxik} , Г/МИН	1,03	0,57	0,56	0,023	0,112
	M_{1ik} , Г	8,10	3,83	3,34	0,14	0,61
	M_{2ik} , Г	1,50	0,63	0,86	0,05	0,17

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается по формуле, т/год

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (5.6)$$

где D_p – количество дней работы в расчетном периоде, $D_p = 305$ [табл. 2.3].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Валовые выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Подвижной состав	N_k	M_{ij} , т/год					
		CO	CH	Nox	SO2	Pb	
		T	T	T	T	T	X
до 16 т	17	0,0000076	0,0000033	0,0000029	0,0000001	0,0000006	0,0001
свыше 16 т	5	0,0000042	0,0000019	0,0000017	0,0000001	0,0000003	0,0000283

5.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей

В зонах технического обслуживания (далее – ТО) и текущего ремонта (далее – ТР) источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны. Выбросы ведутся для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами где валовый выброс i -го вещества рассчитывается по формуле

$$M_{Ti} = \sum_{K=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.7)$$

где m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км [4, таб. 2.11];

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин., [4, таб. 2.10];

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, $S_T = 0,001$, км. [17, с. 8];

n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы (таблица 2.6);

t_{np} – время прогрева, $t_{np} = 1,5$ мин., [4, таб. 2.20].

Результаты расчетов приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, C, SO₂ в зоне ТО и ТР

		CO	CH	NO _x	C	SO ₂
	S_T , км	0,001				
До 16 т	t_{np} , мин	1,5				
	m_{npik} , г/мин	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	m_{lik} , г/км	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	n_k	5				
	M_{Ti}	0,00001	0,00001	0,000005	0,0000002	0,0000008
свыше 16 т	m_{npik} , г/мин	1,34	0,59	0,51	0,019	0,1
	m_{lik} , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	n_k	16				
	M_{Ti}	0,000032	0,000014	0,000012	0,0000005	0,000002
Итого, т/год		0,000045	0,000020	0,000017	0,0000006	0,000003

5.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

В зоне мойки источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны.

Для автомобилей с дизельными двигателями, рассчитываются выбросы CO, CH, NO_x, C, SO₂

Валовые выбросы i -го вещества и максимально разовые выбросы рассчитываются по формуле

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.8)$$

где m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км [4, таб. 2.11];

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин., [4, таб. 2.10];

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ЕО, $S_T = 0,001$, км, [17, с. 8];

n_k – количество ЕО, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы (таблица 2.6);

t_{np} – время прогрева, $t_{np} = 1,5$ мин., [4, таб. 2.20].

Расчеты для сведены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Выбросы загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

		CO	CH	NO _x	C	SO ₂
	S_T , км	0,001				
До 16 т	t_{np} , мин	1,5				
	m_{npik} , г/мин	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	m_{lik} , г/км	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	n_k	5186				
	M_{Ti}	0,00521	0,00220	0,00221	0,00011	0,00040
свыше 16 т	m_{npik} , г/мин	1,34	0,59	0,51	0,019	0,1
	m_{lik} , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	n_k	1450				
	M_{Ti}	0,00118	0,000458	0,00051765	0,00002	0,00009
Итого, т/год		0,000045	0,00640	0,002657	0,00273	0,00013

5.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии

Итоговый расчет выбросов вредных веществ автомобилей предприятия приведен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, SO₂, C на предприятии от всех автомобилей

Зона выбросов	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
От стоянки	0,0000118	0,0000052	0,0000046	0,0000002	0,0000009
От зоны ТО и ТР	0,0000448	0,0000202	0,0000170	0,0000006	0,0000033
От мойки	0,0063966	0,0026571	0,0027321	0,0001288	0,0004909
Сумм выброс, т/год	0,0064413	0,0026773	0,0027491	0,0001294	0,0004942

5.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии

5.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов, сроков их эксплуатации и весе аккумулятора. Расчет проводился по формуле, шт./год

$$N_i = \frac{\sum N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (5.9)$$

где $N_{авт.i}$ – количество автомашин, снабженных аккумуляторами i -го типа, [17, с. 6];

n_i – количество аккумуляторов в автомашине, $n_i = 1$ [21, таб. 5];

T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, $T_i = 3$ года [4, с. 45].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.6.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.10)$$

где m_i – вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита, кг [21, таб. 5].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Отработанные аккумуляторы

Марка АКБ	$N_{авт.i}$	n_i , шт.	T_i , год	m_i , кг	N_i , шт./год	M , т/год
6СТ-190	22	2	3	58	15	0,85

5.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.11)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки [17, с. 5];

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, $n_i = 1$ [7, с. 5];

m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг [7, таб. 15];

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/год [17, с. 5];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км [7, таб. 15].

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблицах 5.7 и 5.8 соответственно.

Таблица 5.7 – Исходные данные

Марка автомобиля	N_i , шт.	m_i , кг			L_i , тыс. км/год
		воздушные	топливные	масляные	
КамАЗ, МАЗ	22	0,5	0,1	1,5	31,9

Таблица 5.8 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Марка автомобиля	n_i , шт.	L_{ni} , тыс. км			M , т/год		
		воздушные	топливные	масляные	воздушные	топливные	масляные
КамАЗ, МАЗ	22	20	10	10	0,018	0,007	0,105
Итого					0,130		

5.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.12)$$

где n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, [7, с. 12];

m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -й марки, кг [7, с. 12];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок [7, с. 12].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Количество отработанных накладок тормозных колодок

Марка автомобиля	N_i , шт.	n_i , шт.	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	$m_{iотр}$, кг	M , т/год
КамАЗ, МАЗ бортовой и самосвал	17	12	0,5	10	26,6	271
КамАЗ, МАЗ тягач	5	20	0,5	10	42,5	213
Итого					484	0,484

5.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.13)$$

где q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км [19, с. 10];

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л [19, с. 10];

H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, $H = 0,13$ [19, с. 10];

ρ – плотность отработанного масла, $\rho = 0,9$ кг/л [19, с. 10].

Типы двигателей автомобилей подвижного состава – дизельные. Результаты расчетов представлены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Марка автомобиля	N_i , шт.	q_i , л/100 км	L_i , тыс. км/год	$n_{мд}$, л/100 км	$n_{тд}$, л/100 км	M , т/год	
						моторное	трансмиссионное
КамАЗ, МАЗ бортовой	18	23	26,6	2,4	0,3	0,309	0,039
КамАЗ, МАЗ тягач	5	29	42,5	2,4	0,3	0,173	0,022
Итого						0,482	0,060

5.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом

Расчет количества отработанных шин производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i / (L_{ни} \cdot 10^{-3}), \quad (5.14)$$

где n_i – количество шин, установленных на автомашине i -ой марки, шт. [6, с. 12];

m_i – вес одной изношенной шины данного вида, кг [22, таб. 4];

$L_{ни}$ – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены шин, $L_{ни} = 33,57$ тыс. км [22, с. 7].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Количество отработанных шин

Марка автомобиля	Марка автошин	N_i , шт.	n_i , шт.	Тип корда	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	$L_{ни}$, тыс. км	M , т/год
КамАЗ, МАЗ бортовой	11.00 R20	18	6	Металл	115	26,6	33	1,00
КамАЗ, МАЗ тягач	11.00 R20	5	10	Металл	115	42,5	33	0,74
Итого								1,744

5.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта

Объем сточных вод от мытья автотранспорта, м³

$$\omega = q \cdot n \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}, \quad (5.15)$$

где q – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля, $q = 800$ л [23, с. 12];

n – среднее количество моек в год [17, с. 10].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Количество шламовой пульпы (кека), задерживаемой в отстойнике, м³

$$W = \frac{\omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6}{(100 - B) \cdot \gamma}, \quad (5.16)$$

где C_1 – концентрации веществ до и после очистки, мг/л [23, с. 12];

C_2 – концентрации веществ после очистки, мг/л [23, с. 12];

B – влажность осадка, $B = 85$ % [23, с. 12];

γ – объемная масса шламовой пульпы, $\gamma = 1,1$ т [23, с. 12].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Количество отходов для грузовых автомобилей, кг/год

$$G_c = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^{-3} \cdot \gamma. \quad (5.17)$$

С учетом влажности осадка его реальное количество будет равно, кг/год

$$G_c^B = G_c / (1 - B), \quad (5.18)$$

где B – влажность осадка, $B = 0,85$ [23, С. 13].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Отходы осадков очистных сооружений

Марка автомобиля	q , л	n	ω , м ³	W , м ³		Количество отходов, кг/год			
						без учета влажности		с учетом влажности	
				взвешенные вещества	нефтепро- дукты	взвешенные вещества	нефтепро- дукты	взвешенные вещества	нефтепро- дукты
КамАЗ, МАЗ	800	3318	2654,4	0,376	0,171	5635	2569	37569	17130

5.2.7 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, кг/год

$$M = m / (1 - k), \quad (5.19)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, $m=124$ кг/год [17, с. 13];

k – содержание масла в промасленной ветоши, $k=0,05$ [23, с. 13].

$$M=130 \text{ кг.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование работ проведения технического обслуживания и ремонта автотранспорта направлено на выполнение основного показателя - улучшение выполнения работ по ТО и ремонту автомобилей на предприятии. Главное требование, при написании дипломной работы, заключалось в обеспечении высокого технического уровня и экономической эффективности предприятия. На основе передовой технологии, достаточного уровня механизации производственных процессов обеспечивается заданная производительность труда и низкая себестоимость работ при соблюдении требуемого качества ТО и ремонта автомобилей, высокая культура производства.

При совершенствовании технологий проведения ТО и ремонта автомобилей на предприятии, необходимыми условиями также являются обоснование мощности, использование типовых конструкций зданий и сооружений, применение современного оборудования.

В результате выполнения дипломной работы были сделаны основные расчеты, разработана необходимая техническая документация.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, сделаны предложения по организации работы:

- Рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- Разработаны технологические карты использованием нового предложенного оборудования;

Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое оборудование и новые технологические процессы, доказана экономическая эффективность проведения этого мероприятия.

Подобрано технологическое оборудование:

- Канавный подъемник AE&T T61212M;
- Тележка для снятия колес NORDBERG;
- Пневмгайковерт Forsage ST-55883-8;
- Ручной гайковерт РГ-56М ROSSVIK ;

– Трансмиссионная гидравлическая стойка T601041 Armada;

Произведена разработка необходимой технической документации, составлены технологические карты с применением предлагаемого оборудования. .

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Рассчитаны технико-экономические показатели:

– Размер капитальных вложений составил 231 981.;

– Срок окупаемости составил 1,9 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

CONCLUSION

Improvement works maintenance and repair-vehicles, aimed at implementation of the main indicator is the improvement of performance of works on maintenance and repair of automobiles in the enterprise. The main requirement when writing the thesis, was to achieve a high technical level and economic efficiency of the enterprise. On the basis of advanced technology, a sufficient level of mechanization of production processes ensured by the given productivity of labour and low cost of operations while complying with the required quality of maintenance and repair of vehicles, high culture of production.

With the improvement of technologies for the maintenance and repair of cars at the enterprise, necessary conditions also are justification of power, the use of standard designs of buildings and constructions, the use of current equipment.

The result of the thesis was made basic the calculations and developed the necessary technical documentation.

In the technological part was the calculation of the production program on repair and service of cars, made suggestions on the organization of work:

- Calculated the required number of process workers and posts;
- Developed flowcharts using the new proposed equipment;

To improve the quality of works it was proposed to introduce new equipment and new processes, the economic efficiency is proved for this event.

Selected technological equipment:

- Kanavy lift AE&T T61212M;
- Trolley for removal of wheels NORDBERG;
- Pneumaticair Forsage ST-55883-8;
- Manual wrench RG-56M ROSSVIK ;
- Gear hydraulic strut T60104l Armada;

Performed the development of the necessary technical documentation, drafted the routing with the use of the proposed equipment. .

In the economic part was the calculation of the economic effect of the proposed implementations and the payback period. Designed technical and economic indicators:

- The amount of capital investment amounted to 231 981.;
- The payback period was 1.9 years.

The paper considers the issues of safety at carrying out of the maintenance and repair of vehicles and calculated the amount of form-ing in this waste.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АКБ – аккумуляторная батарея;
АТП – автотранспортное предприятие;
ГСМ – горюче смазочные материалы;
Д – диагностика;
Д-1 – диагностика -1;
Д-2 – диагностика -2;
ЕО – ежедневное обслуживание;
КР – капитальный ремонт;
КПП – контрольно-пропускной пункт;
КТП – контрольно-технический пункт;
ПТБ – производственно-техническая база;
ТР – текущий ремонт;
ТО – техническое обслуживание;
ТО-1 – техническое обслуживание-1;
ТО-2 – техническое обслуживание-2.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
2. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
3. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
4. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
5. Методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. НИИ АТМОСФЕРА – Санкт-петербург, 2003– 15 с.
6. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
7. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
8. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
9. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 10.Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 11.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.

12. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
13. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
14. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
15. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
16. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
17. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
18. Журнал «Автотранспортное предприятие».
19. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
20. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
21. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
22. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скобогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.

23. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
24. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
25. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
26. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebis> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».
6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».
7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».